

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

BB

**STORAGE DEVICE FOR OBJECTS, STORAGE STATION, AND AIR-CONDITIONED CABINET**

**Patent number:** WO9805753  
**Publication date:** 1998-02-12  
**Inventor:** HELWIG GUENTER (DE); MALIN COSMAS (LI)  
**Applicant:** HELWIG GUENTER (DE); HERAEUS INSTR GMBH (DE); LICONIC AG (LI); MALIN COSMAS (LI)  
**Classification:**  
- **international:** C12M1/00; B01L1/00  
- **european:** B01L1/00, C12M1/00D  
**Application number:** WO1997EP04045 19970725  
**Priority number(s):** CH19970001097 19970509; DE19962013557U 19960805

**Also published as:**

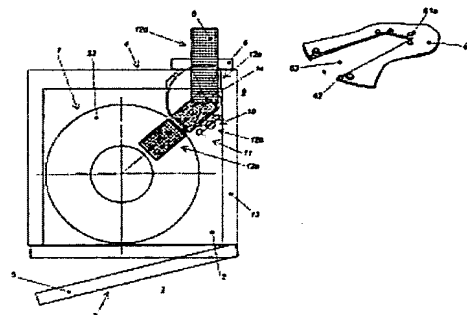
EP0853657 (A1)  
US6129428 (A1)

**Cited documents:**

US5541897  
EP0281547  
EP0165172  
US4250266  
EP0293782  
more >>

**Abstract of WO9805753**

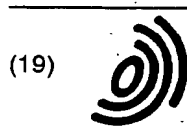
This invention concerns a storage device (7) for objects which is in the form of a carousel with trays (8) for objects. The trays (8) for objects only partially rest on the structure of the storage device (7) for objects and can be removed from above. The storage station has a storage device (7) for objects in the form of a carousel and a transport device (11) with an element (50) for receiving the trays (8) for objects. This element (50) can displace the trays (8) for objects parallel to and vertical to the axis of the storage device (7) for object which is in the form of a carousel. The air-conditioned cabinet (1) has a window (6) which can be tightly closed by means of a stable wing. The window opening is so designed that a tray (8) for objects can be put through it. Moreover, within the air-conditioned cabinet (1) there is a storage station consisting of an storage device (7) for objects and a transport device (11) for transferring the trays (8) for objects between the storage device (7) for objects and the vicinity of the window (6) in a reciprocating manner.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

**BEST AVAILABLE COPY**

BA



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) EP 1 354 623 A1

(12) EUROPEAN PATENT APPLICATION

(43) Date of publication:  
22.10.2003 Bulletin 2003/43

(51) Int Cl.7: B01F 11/00, C12M 1/02,  
B01L 7/00, G01N 35/02

(21) Application number: 03252492.8

(22) Date of filing: 17.04.2003

(84) Designated Contracting States:  
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR  
Designated Extension States:  
AL LT LV MK

- Lamont, John V.,  
c/o Randox Laboratories Limited  
Co. Antrim, BT29 4QY, North Ireland (GB)
- McConnell, R. I., c/o Randox Laboratories  
Limited  
Co. Antrim, BT29 4QY, North Ireland (GB)

(30) Priority: 19.04.2002 GB 0209025

(71) Applicant: Randox Laboratories Ltd.  
County Antrim, BT29 4QY, Northern Ireland (GB)

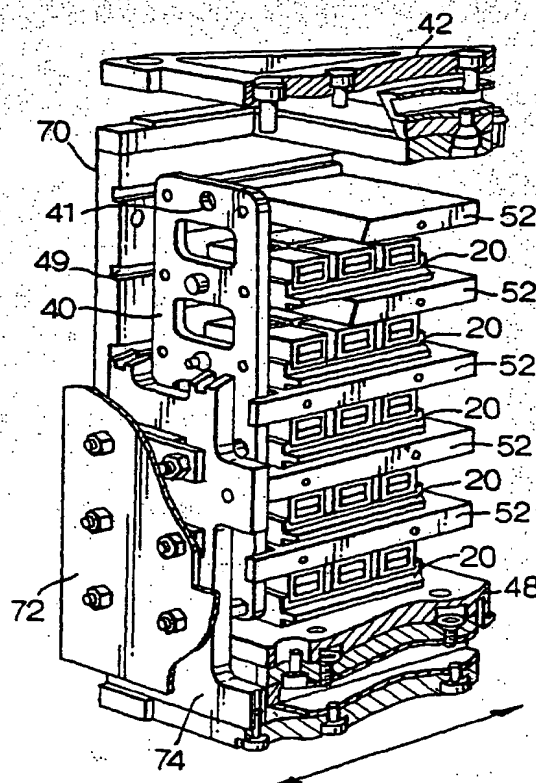
(74) Representative: Skone James, Robert Edmund  
GILL JENNINGS & EVERY  
Broadgate House  
7 Eldon Street  
London EC2M 7LH (GB)

(72) Inventors:  
• Fitzgerald, S.P.,  
c/o Randox Laboratories Limited  
Co. Antrim, BT29 4QY, North Ireland (GB)

(54) Assay device incubator

(57) An assay device incubator comprises a housing (46) defining a region within which at least one assay device is located in use, the housing defining laterally opposed sidewalls (48, 50) of at least one bay (33) in which an assay device can be located. The housing (46) includes one or more guides (49, 51) for supporting the assay device and enabling the assay device to undergo to and fro movement therealong. A vibration system (40, 60) is coupled to the at least one tray in use for vibrating the tray to and fro along the or each guide. A heating system (70) heats the region within the housing.

Fig.5.



EP 1 354 623 A1

## Description

[0001] The invention relates to an assay device incubator.

[0002] Assay devices are typically in the form of chips on which have been deposited an array of localised reactive sites containing different reactive species, for example different antibodies.

[0003] In this context, "assay" means the quantitative analysis of a substance to determine the proportion of some valuable or potent constituent e.g. the active constituent in a pharmaceutical.

[0004] An immunoassay is a technique which measures the presence of a substance (analyte) in a biological sample exploiting an immunological reaction between antibody and antigen.

[0005] In the fields of chemical/veterinary diagnosis or drug screening, it is necessary to analyse samples to determine the presence of certain analytes. Recently, it has been proposed to provide a set of different antibodies on respective reactive sites on a substrate such as a chip. The sample is deposited on the chip and following incubation and other processes, a chemiluminescence process is monitored to detect the presence or absence of the appropriate analyte at each site. This is described in more detail in EP-A-0902394.

[0006] One process which is typically performed on an assay device is incubation in which the temperature of the assay device is raised to a predetermined value, for example 37°C and during incubation the assay device is shaken or vibrated to create liquid motion so as to speed up and optimise the binding assay reactions necessary for analyser operation.

[0007] We have described one example of an incubator/shaker in EP-A-0994355 but this has a fairly complex structure.

[0008] EP-A-0569214 describes an incubator in which the individual planes are supported on rotatable shafts, which on rotation, cause the planes to move slowly in their plane.

[0009] In accordance with the present invention, an assay device incubator comprises a housing defining a region within which at least one assay device is located in use, the housing defining laterally opposed sidewalls of at least one bay in which an assay device can be located, the housing including one or more guides for supporting the assay device and enabling the assay device to undergo to and fro movement therealong; a vibration system coupled to the at least one tray in use for vibrating the tray to and fro along the or each guide; and a heating system for heating the region within the housing

[0010] In this new incubator, the heated part of the incubator, particularly the housing, remains stationary during the vibrational operation. This simplifies the structure of the incubator. In addition, the assay devices are supported primarily by the housing and not by the vibration system as in EP-A-0569214. This reduces strains on the vibration system and the mass vibrated.

[0011] Preferably, the housing defines a set of said bays within each of which an assay device can be located. In order to optimise heat distribution, each bay is preferably defined by heat conductive wall member(s).

[0012] The guide could comprise a surface, e.g. base plate, on which an assay device rests. Preferably, however, the housing defines for each bay a pair of sidewalls including respective guides for supporting the assay device

[0013] In the preferred examples, each pair of guides comprises laterally spaced slots along which the assay devices or storage wells containing assay devices can be slid. The vibrational movement may also take place in the sliding direction or orthogonal to the sliding direction if the slots have sufficient depth.

[0014] Typically the heating system will be arranged to heat the entire region to a uniform temperature. However, in some cases more complex heating systems capable of independently heating individual bays could be implemented.

[0015] The vibration system conveniently includes a plate having a number of catches for attachment to respective assay device storage wells. Typically, these are balseal catches. In these examples, the assay devices are conveniently located in storage wells which are coupled directly or indirectly via storage trays with the support.

[0016] In other examples, the storage wells may be permanently fixed to the support, assay devices being inserted into and removed from the storage wells as required.

[0017] It is convenient, particularly when the incubator is used in an automatic processing assembly such as described in EP-A-0994355 to have a single assay device supply location. In those cases, conveniently the support and housing are jointly movable to align with the assay device supply location.

[0018] An example of an assay device incubator will now be described with reference to the accompanying drawings, in which:-

Figure 1 is a perspective view of an array of storage wells;

Figure 2 is a perspective view of a carrying tray for the array of storage wells shown in Figure 1;

Figure 3 is a perspective view of the incubator;

Figure 4 is a front view of the support and housing;

Figure 5 is a perspective view, partly cut away, from behind of the support and related components but with the housing removed and showing storage trays in some of the bays;

Figure 6 illustrates the connection of the vibrator motor to the support plate; and,

Figure 7 illustrates the vibrator motor drive in more detail.

[0019] The incubator to be described is designed to process assay device chips on which are deposited an

array of localised reactive sites containing different antibodies. The chip is typically of ceramic or silicon. The chips are supplied "factory spotted" with an array of reactive species and for ease of handling are located in sets of integral storage wells 1-3 (Figure 1) although individual wells could be used instead. Typically, the array of storage wells and chips is packaged for sending to a remote user. This is described in more detail in EP-A-0988893. For further ease of handling, the arrays of storage wells 1-3 are removably mounted in a carrying tray 20. This carrying tray (Figure 2) is made of a plastics moulding and has two sets of crossbars 21, 22 extending between opposite sidewalls 23, 24 respectively. Nine openings 25 are defined into which the respective storage wells can be located. The tray 20 has a flange projection 26 on one side for connecting to a positioning device (not shown) and a protruding boss 27 on the opposite side. A pair of slide flanges 28 are provided on the other pair of sides 23. Each set of three storage wells 1-3 is loaded parallel to the crossbars 21 with the crossbars 22 entering between adjacent storage wells. The loaded carrier tray is then sealed in suitable packing materials for transportation. Preferably, the storage wells are left in place in the carrier tray and the tray used to move the storage wells about the immunoassay process. Alternatively, the storage wells can be supplied separately or removed from the carrier tray.

[0020] The user can decide whether to put one, two or three arrays of storage wells in the tray depending upon the number of samples to be tested.

[0021] The incubator shown in Figures 3 to 7 comprises a framework 30 mounted on rubber feet or dampers 80 to reduce transmission of vibration to other instruments. The framework 30 has a front wall 5 defining an access slot 34 and within which is mounted a processing assembly 31 shown in more detail in Figure 4. The processing assembly is mounted for vertical movement under the control of a drive motor 32 so as to bring selected bays or rack slots 33 within the assembly 31 into alignment with the access slot 34.

[0022] The processing assembly 31 comprises a latch plate 40 having two sets of six vertically arranged ball-seal catches 41 aligned with respective bays 33. The plate 40 is bolted to a back plate 74 whose upper and lower ends are connected to upper and lower sliders 42, 43 respectively which engage in respective slots 44, 45 in a generally square shaped housing 46. This engagement allows the slide members 42, 43 to slide to and fro along the slots 44, 45 thus guiding corresponding movement of the plate 40 which the housing 46 remains stationary.

[0023] The housing 46 includes an outer insulating layer 47 surrounding an aluminium shell 48 which defines elongate slots 49 corresponding to each bay 33. An aluminium dividing wall 50 extends vertically between top and bottom portions of the aluminium shell 48 and defines corresponding slots 51 aligned with the slots 49.

[0024] Further aluminium dividing plates 52 extend across each bay 33 so as to separate the bays from one another.

[0025] By constructing the walls of the bays of a thermally conductive material (metal), a high degree of temperature uniformity across the bays is ensured.

[0026] The housing 46 is fixed to the framework 30 via a backplate 74.

[0027] Vibrational movement of the plate 40 is caused by a vibrator motor 60 mounted on a bracket 61 secured to the housing 46. The vibrator motor 60 is connected via an eccentric piece 62 (Figure 7) to a crank arm 63 mounted at its other end in a bearing block 64 extending through a PCB 72 and bolted to the backplate 74. Thus, rotation of the motor 60 will cause to and fro movement of the plate 40. This movement is sensed by means of a stop flag 65 which rotates with the crank arm and a stop sensor 66 mounted on the bracket 61. Alternatively, a shaft encoder could be used.

[0028] A heating system 70 (not shown in detail) is formed by heating elements which are wrapped around the top, sides and bottom of the aluminium sections of the housing 46 under the insulation 47.

[0029] In use, the heating system 70 is activated to heat the bays 33 to the desired temperature and storage trays 20 of the type shown in Figure 2 containing storage wells and chips are loaded and unloaded in the rack slots or bays 33 by vertically moving the assembly 31 using the motor 32 to bring the appropriate bays 33 into alignment with the access slot 34. On loading, a tray 20 is inserted into a bay with flanges 28 received in slots 49, 51 until the boss 27 engages the ballseal catch 41 (which is sensed). A number of mounted trays 20 are shown in Figure 5. Each tray is supported by the respective pair of slots 49, 51.

[0030] It will be noted that the latch 41 to which the racks are attached by means of ballseals is not required to support the full weight of the racks because they slide on slots in the aluminium shell. Also lower drive motor requirements and/or higher frequency oscillation is possible with this design compared with known systems. The mass/inertia of the moving latch plate and racks is lower than that of complete housing which was vibrated in the earlier design.

[0031] The motor 60 is then activated and as the motor 60 rotates, the crank arm 63 moves the plate 40 to and fro thus achieving a vibration motion as shown by the arrows in Figure 5. The stop flag 65 can be arranged to set a datum position for example for loading and unloading.

[0032] The shaking frequency and amplitude/stroke of the crank arm 63 are selected for the specific fluid volume within the well, the well shape and well dimensions/volume (and binding optimisation). This is required in order to provide the fluid flow and mixing within the well necessary to achieve uniformity of fluid interaction across the chip surface as well as to ensure that no fluid is ejected from the wells possibly resulting in fluid

loss, cross contamination of wells and possible incorrect assay analysis.

[0033] The incubator bays are normally raised within the box 31 above the level of the access slot 34 for shaking/incubation and only lowered to allow for the periodic insertion/removal of each carrier (and its biochip wells) in turn. This ensures that the bays and carriers are only near the access slot for short periods where heat loss, due to eg air currents, could influence the temperature of adjacent biochip wells and the effectiveness of the incubation process.

[0034] The shaking stroke can be changed by replacement of the eccentric piece 62. The shaking frequency can be changed either by electronic adjustment or software control. The sinusoidal motion is inherent in the design of the eccentric drive (assuming a constant speed motor). The incubation time, i.e. time the biochips are in the incubator, is software controlled as part of the overall robotics cycle for the analyser and can be changed to meet particular assay requirements. Sensors (not shown) are included at each bay that detect the presence of the carrier (also termed rack) containing the biochip wells. Other temperature sensors (not shown) provide feedback for temperature control and monitoring. The sensors are all connected to the PCB 72.

#### Claims

1. An assay device incubator comprising a housing defining a region within which at least one assay device is located in use, the housing defining laterally opposed sidewalls of at least one bay in which an assay device can be located, the housing including one or more guides for supporting the assay device and enabling the assay device to undergo to and fro movement therealong; a vibration system coupled to the at least one tray in use for vibrating the tray to and fro along the or each guide; and a heating system for heating the region within the housing.
2. An incubator according to claim 1, wherein the housing defines a set of said bays within each of which an assay device can be located.
3. An incubator according to claim 2, wherein the bays are defined by heat conductive side walls.
4. An incubator according to any of the preceding claims, wherein the housing defines for each bay a pair of sidewalls including respective guides for supporting the assay device.
5. An incubator according to claim 4, wherein each pair of guides comprises laterally opposed slots along which the assay devices can be slid.
6. An incubator according to any of the preceding claims, wherein the vibration system includes a plate movable in the vibration directions relative to the housing and having a number of catches for attachment to respective assay device storage wells.
7. An incubator according to claim 6, wherein the catches comprise balseal catches.
8. An incubator according to claim 6 or claim 7, wherein the plate and housing are jointly movable to align with an assay device supply location.
9. An incubator according to claim 8, wherein the joint movement is in a direction orthogonal to the vibration direction.

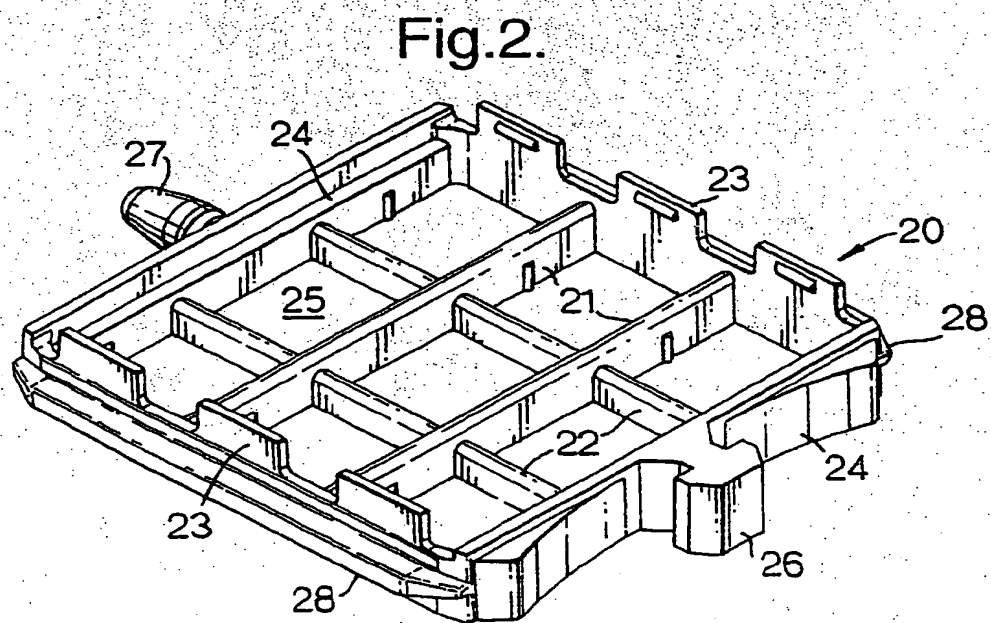
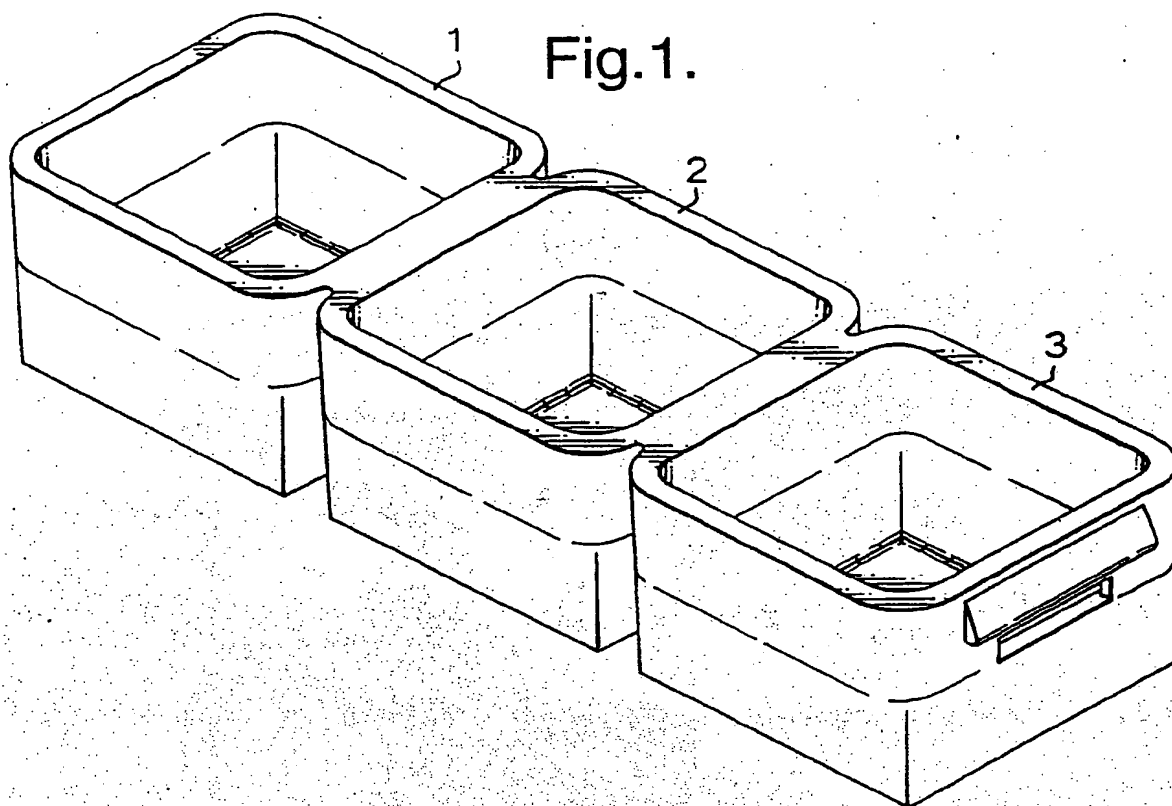


Fig.3.

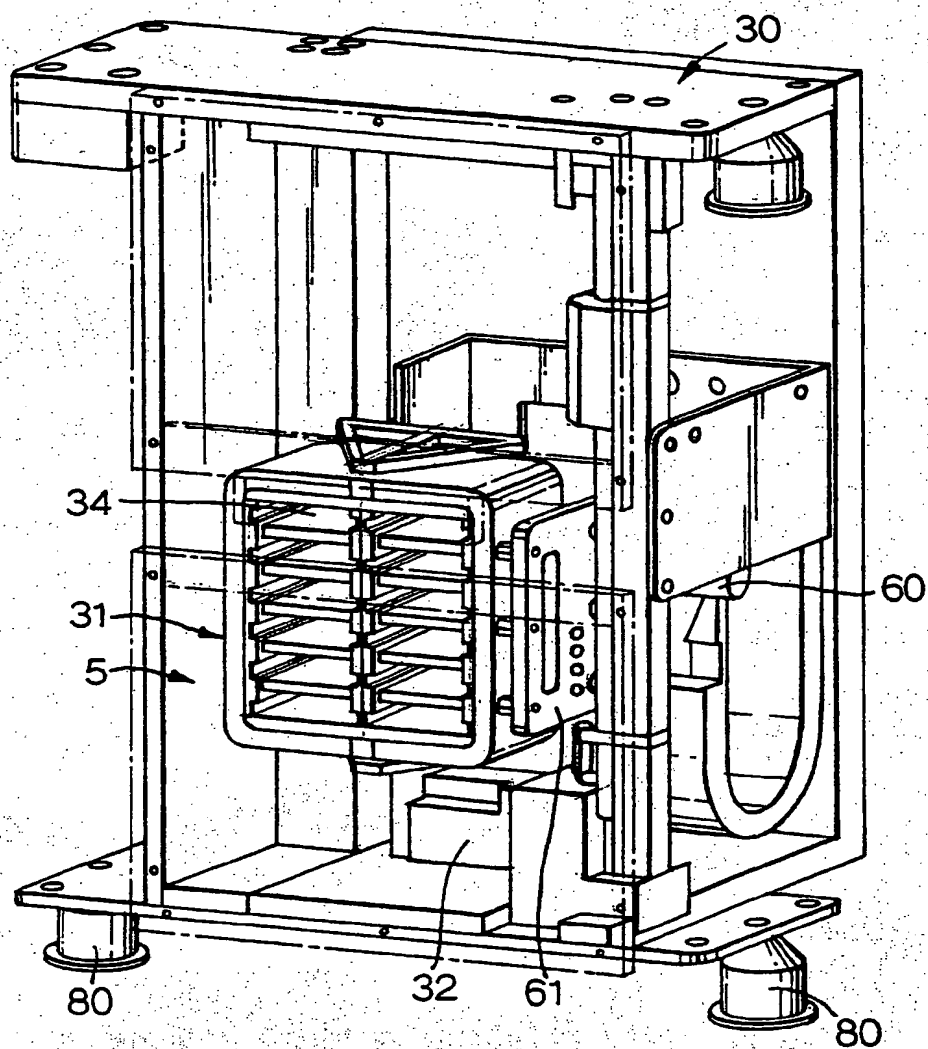




Fig.4.

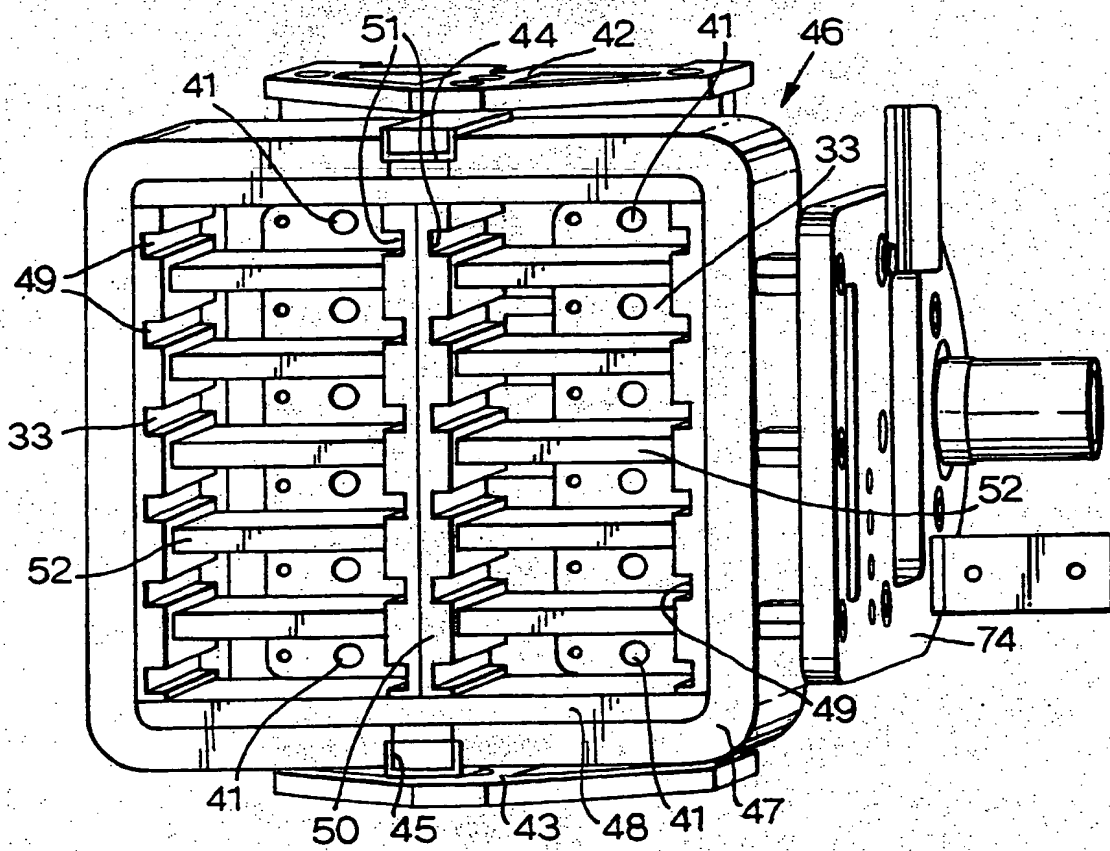


Fig.5.

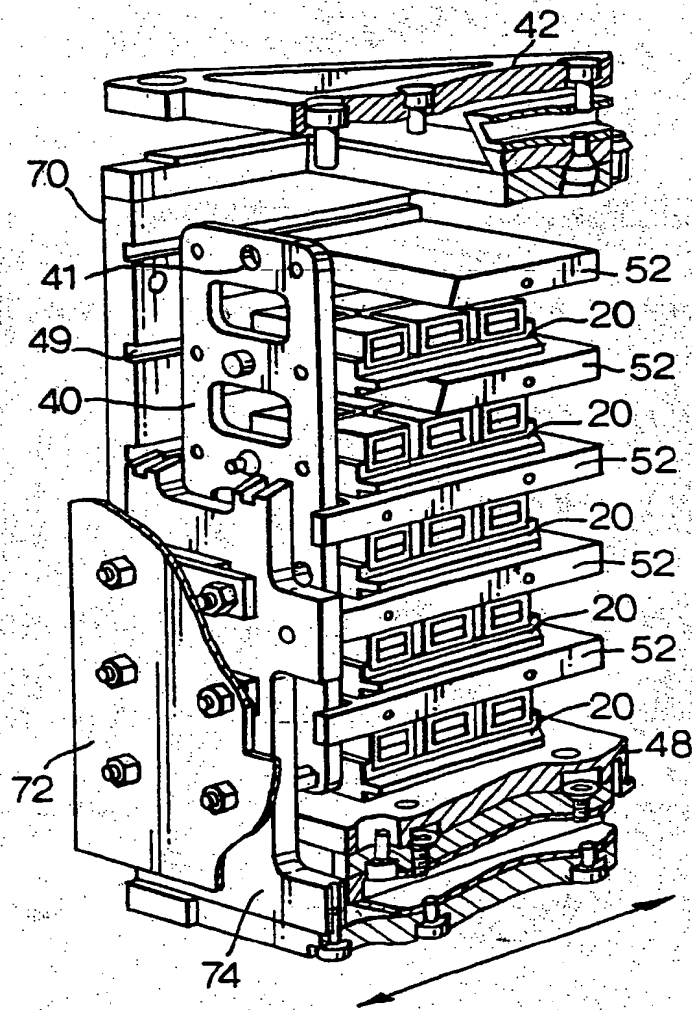


Fig.6.

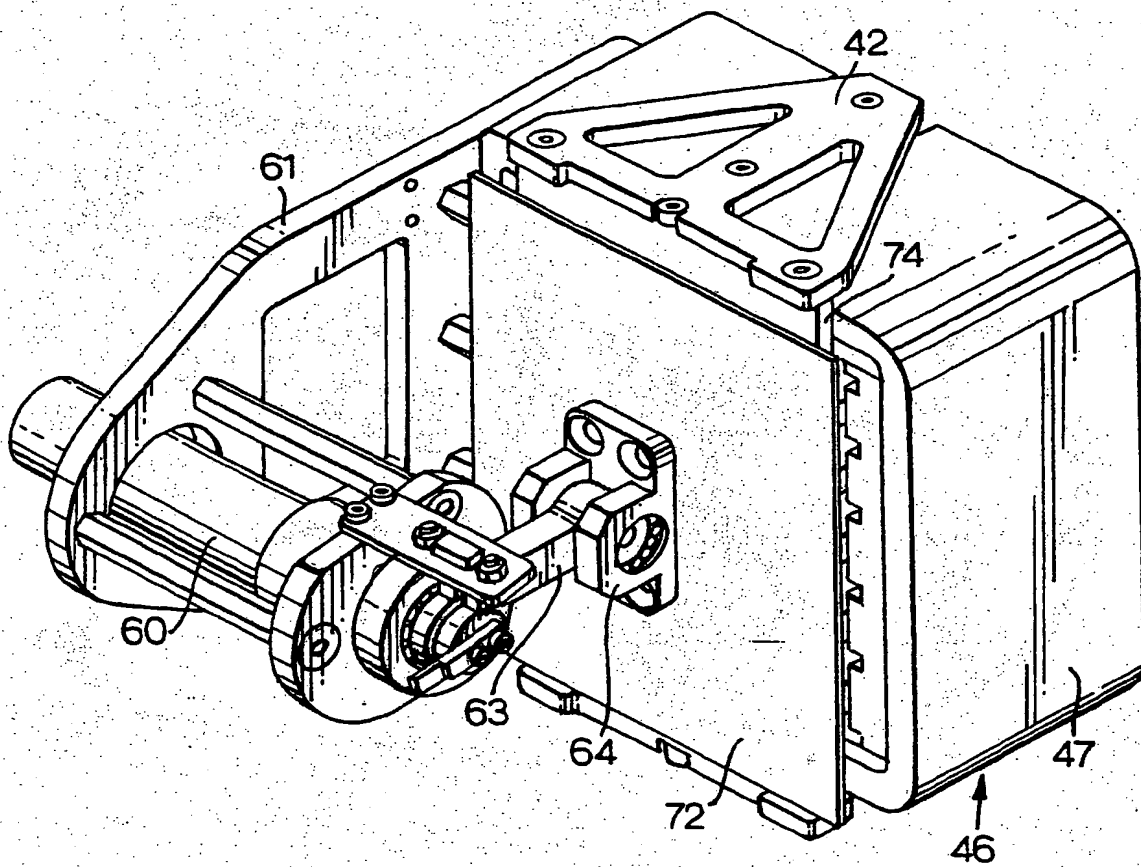
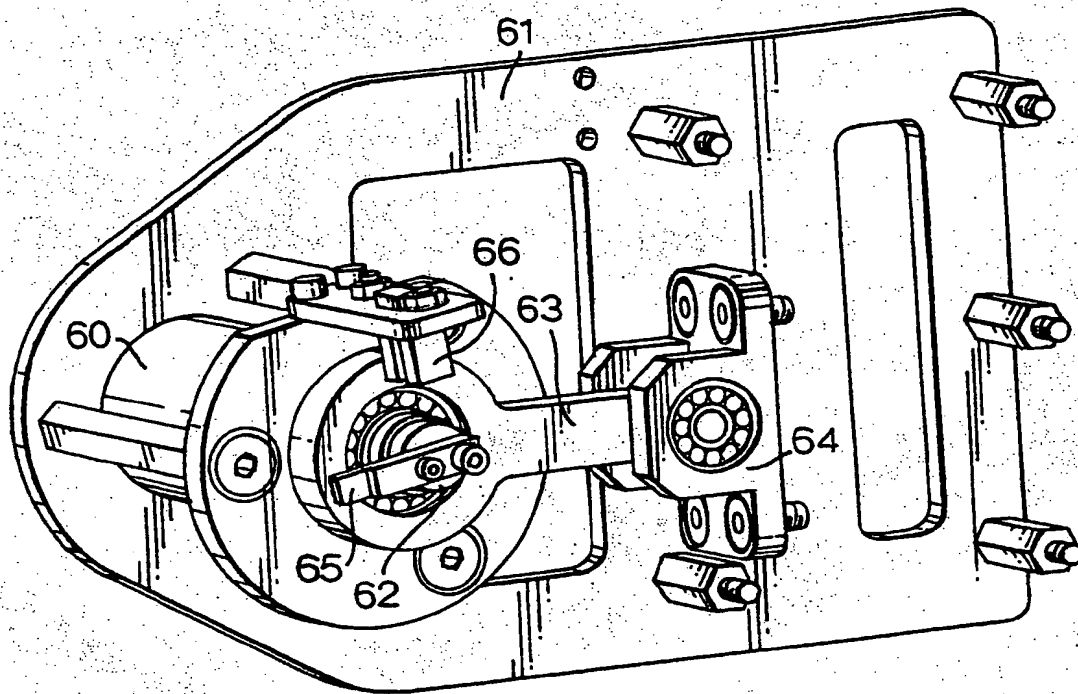


Fig.7.





European Patent  
Office

## EUROPEAN SEARCH REPORT

Application Number  
EP 03 25 2492

DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT			
Category	Citation of document with indication, where appropriate, of relevant passages	Relevant to claim	CLASSIFICATION OF THE APPLICATION (Int.Cl.7)
A	EP 0 569 214 A (WALLAC OY) 10 November 1993 (1993-11-10) * page 3, line 13 - line 39; figures 3-5 *	1	B01F11/00 C12M1/02 B01L7/00 G01N35/02
A	EP 0 994 355 A (RANDOX LAB LTD) 19 April 2000 (2000-04-19) * paragraph '0059! *	1	
A	* column 10, line 21 - line 25 * * paragraph '0055! *		
A	US 5 577 837 A (MARTIN PAUL M ET AL) 26 November 1996 (1996-11-26) * column 3, line 60 - column 4, line 12; figures 1-4 *	1	
A	GB 1 434 422 A (TANABE SEIYAKU CO) 5 May 1976 (1976-05-05) * abstract; figures 1,2,4 *	1	
A	DE 197 13 993 A (SCHULZ JOACHIM DIPL ING) 28 May 1998 (1998-05-28) * abstract; figures *	1	
			TECHNICAL FIELDS SEARCHED (Int.Cl.7)
			G01N B01F C12M B01L
The present search report has been drawn up for all claims			
Place of search THE HAGUE		Date of completion of the search 27 June 2003	Examiner Hocquet, A
CATEGORY OF CITED DOCUMENTS X: particularly relevant if taken alone Y: particularly relevant if combined with another document of the same category A: technological background O: non-written disclosure P: intermediate document T: theory or principle underlying the invention E: earlier patent document, but published on, or after the filing date D: document cited in the application L: document cited for other reasons &: member of the same patent family, corresponding document			

EPO FORM 1503 03/02 (P4C01)

# ANNEX TO THE EUROPEAN SEARCH REPORT ON EUROPEAN PATENT APPLICATION NO.

EP 03 25 2492

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned European search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on  
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

27-06-2003

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0569214	A	10-11-1993	FI 922003 A	19-11-1993
			EP 0569214 A2	10-11-1993
			US 5346303 A	13-09-1994
EP 0994355	A	19-04-2000	EP 0994355 A1	19-04-2000
			AU 758717 B2	27-03-2003
			AU 4883499 A	30-03-2000
			CN 1250877 A	19-04-2000
			DE 994355 T1	05-10-2000
			JP 2000121646 A	28-04-2000
			KR 2000023445 A	25-04-2000
			NO 994610 A	24-03-2000
			NO 20030503 A	24-03-2000
			PL 335530 A1	27-03-2000
			TW 440690 B	16-06-2001
			ZA 9906078 A	11-10-2000
US 5577837	A	26-11-1996	NONE	
GB 1434422	A	05-05-1976	JP 49050174 A	15-05-1974
			JP 53039510 B	21-10-1978
			JP 49050175 A	15-05-1974
			JP 53043588 B	21-11-1978
			DE 2348692 A1	11-04-1974
			US 3926733 A	16-12-1975
DE 19713993	A	28-05-1998	DE 19713993 A1	28-05-1998
			DE 29706031 U1	21-08-1997

EPO FORM P0459

For more details about this annex : see Official Journal of the European Patent Office, No. 12/82



BB

**PCT** WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro  
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<b>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> :</b> <b>C12M 1/00, B01L 1/00</b>	<b>A1</b>	<b>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 98/05753</b> <b>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 12. Februar 1998 (12.02.98)</b>
<b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> PCT/EP97/04045 <b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> 25. Juli 1997 (25.07.97)  <b>(30) Prioritätsdaten:</b> 296 13 557.7      5. August 1996 (05.08.96)      DE 1097/97            9. Mai 1997 (09.05.97)            CH  <b>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):</b> HER-AEUS INSTRUMENTS GMBH [DE/DE]; Heraeusstrasse 12-14, D-63450 Hanau (DE). LICONIC AG [LI/LI]; Sägastrasse 1, FL-9485 Nendeln (LI).  <b>(72) Erfinder; und</b> <b>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US):</b> HELWIG, Günter [DE/DE]; Hergerswiesenweg 7, D-63457 Hanau (DE). MALIN, Cosmas [LI/LI]; Lutzfeld 333, FL-9493 Mauren (LI).  <b>(74) Anwalt:</b> KÜHN, Hans-Christian; Heraeus Holding GmbH, Schutzrechte, Heraeusstrasse 12-14, D-63450 Hanau (DE).		<b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  <b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>
<b>(54) Title: STORAGE DEVICE FOR OBJECTS, STORAGE STATION, AND AIR-CONDITIONED CABINET</b>		
<b>(54) Bezeichnung: OBJEKT-LAGERVORRICHTUNG, LAGERSTATION UND KLIMASCHRANK</b>		
<b>(57) Abstract</b>		
<p>This invention concerns a storage device (7) for objects which is in the form of a carrousel with trays (8) for objects. The trays (8) for objects only partially rest on the structure of the storage device (7) for objects and can be removed from above. The storage station has a storage device (7) for objects in the form of a carrousel and a transport device (11) with an element (50) for receiving the trays (8) for objects. This element (50) can displace the trays (8) for objects parallel to and vertical to the axis of the storage device (7) for object which is in the form of a carrousel. The air-conditioned cabinet (1) has a window (6) which can be tightly closed by means of a stabile wing. The window opening is so designed that a tray (8) for objects can be put through it. Moreover, within the air-conditioned cabinet (1) there is a storage station consisting of an storage device (7) for objects and a transport device (11) for transferring the trays (8) for objects between the storage device (7) for objects and the vicinity of the window (6) in a reciprocating manner.</p>		
<b>(57) Zusammenfassung</b>		
<p>Die Objekt-Lagervorrichtung (7) ist karussellartig und nimmt Objekte in Objektträgern (8) auf. Diese liegen nur partiell auf einer Struktur der Objekt-Lagervorrichtung (7) auf und sind nach oben abhebbar. Die Lagerstation weist eine karussellartige Objekt-Lagervorrichtung (7) und eine Transporteinrichtung (11) mit einem Element (50) zur Aufnahme der Objektträger (8) auf, mittels welchem die Objektträger (8) parallel und senkrecht zur Achse der karussellartigen Objekt-Lagervorrichtung (7) verschoben werden. Der Klimaschrank (1) besitzt ein Fenster (6), dessen Öffnung durch einen stabilen Fensterflügel dicht verschließbar ist. Die Fensteröffnung ist so bemessen, daß jeweils ein Objektträger (8) durch sie hindurchgeschoben werden kann. Im weiteren besitzt der Klimaschrank (1) in seinem Inneren eine Lagerstation, bestehend aus einer Objekt-Lagervorrichtung (7) und einer Transporteinrichtung (11), mittels welcher jeweils einer der Objektträger (8) zwischen dem Objekt-Lagervorrichtung (7) und der Nähe des Fensters (6) hin und her transportiert wird.</p>		

# **LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland		Republik Mazedonien	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		Amerika
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun		Korea	PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		



### **Objekt-Lagervorrichtung, Lagerstation und Klimaschrank**

Die Erfindung betrifft eine Objekt-Lagervorrichtung nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1, eine Lagerstation nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 5 und einen Klimaschrank nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 10.

Objekt-Lagervorrichtungen dieser Art werden überall dort verwendet, wo Objekte während einer gewissen Zeit gelagert werden müssen. Die Objekte sind im allgemeinen einzeln oder gruppenweise in Objektträgern aufgenommen, bei welchen es sich zum Beispiel um offene Schalen oder um geschlossene Behälter handeln kann. Die Objektträger sind entfernbar an einer Struktur der Objekt-Lagervorrichtung angeordnet und werden dieser Struktur in den Objektträgern zugeführt bzw. von ihr entfernt. Die Objekt-Lagervorrichtung umfasst die Objektträger und die genannte Struktur. Bekannt sind beispielsweise Objekt-Lagervorrichtungen in Form von mehrstöckigen Karussellen, mit kreissektorförmigen Objektträgern. Die Objektträger liegen dabei im allgemeinen auf der Struktur auf und werden durch seitlich verschiebbare Klemmteile festgehalten. Der Nachteil dieser Anordnung ist ihr verhältnismässig aufwendiger Aufbau mit den Klemmteilen und der zu deren Betätigung notwendigen Antriebsvorrichtung.

Es ist daher die erste Aufgabe der Erfindung, eine verbesserte Objekt-Lagervorrichtung vorzuschlagen, welche den genannten Nachteil nicht aufweist.

Diese erste Aufgabe wird erfindungsgemäss durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Patentanspruchs 1 gelöst; vorteilhafte Weiterbildungen der erfindungsgemässen Objekt-Lagervorrichtung werden durch die vom Patentanspruch 1 abhängigen Patentansprüche 2 bis 4 definiert.

Wie schon erwähnt, befinden sich die Objekte in der Objekt-Lagervorrichtung in Objektträgern, die an der karussellartigen Struktur der Objekt-Lagervorrichtung angeordnet sind, wobei die Objektträger nur seitlich an der Struktur aufliegen und somit von unten frei zugänglich und nach oben abhebbar sind. Die seitlichen Klemnteile und ihre Antriebe, wie sie bei vorbekannten Objekt-Lagervorrichtungen vorhanden sind, werden bei der neuen Objekt-Lagervorrichtung nicht benötigt, die dadurch wesentlich einfacher im Aufbau ist als die vorbekannten Objekt-Lagervorrichtungen.

Die Objektträger können seitlich geführt sein, wodurch das präzise Zubringen zur Struktur vereinfacht und ihre Lage an der Struktur seitlich gesichert ist.

Für eine besonders rationelle Beschickung der Objekt-Lagervorrichtung werden vorzugsweise Kassetten verwendet, welche jeweils mehrere übereinander angeordnete Objektträger umfassen. Auch diese Kassetten sind von unten frei zugänglich, nach oben abhebbar und ggfs. seitlich geführt.

Zur Aufnahme der Objektträger kann die Objekt-Lagervorrichtung auch Tablare mit Ausnehmungen besitzen, welche den Zugriff zu den Unterflächen der Objektträger ermöglichen.

Lagerstationen der eingangs genannten Art umfassen eine Objekt-Lagervorrichtung und eine Transporteinrichtung, mittels welcher einzelne Objekte oder Gruppen von Objekten, die im allgemeinen in Objektträgern aufgenommen sind, der Objekt-Lagervorrichtung zugeführt und von ihr entnommen werden. Die Objektträger werden der Lagerstation durch einen Zufuhr-Förderer geliefert und nach ihrer Behandlung mittels eines Abfuhr-Förderers von der Lagerstation wieder weggeführt; dazu kann auch ein kombinierter Zu- und Abfuhr-Förderer dienen, beispielsweise eine Endlosförderer oder ein Roboter.

Die Nachteile der bekannten Lagerstationen besteht darin, dass ihre Beschickung verhältnismässig zeitaufwendig ist. Dies kann daran liegen, dass die Objektträger, wie schon erwähnt, durch seitliche Klemmteile in der Objekt-Lagervorrichtung fixiert werden müssen, und/oder daran, dass unvorteilhafte Transporteinrichtungen vorgesehen werden.

Es ist daher eine zweite Aufgabe der Erfindung, eine Lagerstation vorzuschlagen, mit welcher diese Nachteile vermieden werden können.

Diese zweite Aufgabe wird erfindungsgemäss durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Patentanspruchs 5 gelöst; vorteilhafte Weiterbildungen der erfindungsgemässen Lagerstationen sind durch die Patentansprüche 6 bis 9 definiert.

Die neue Lagerstation weist eine karussellartige Objekt-Lagervorrichtung mit mindestens einer Lagerebene mit mehreren kreissektorförmigen Objekt-Lagerstellen auf. In diesen werden zeitweilig Objekte aufgenommen, die einzeln oder gruppenweise in Objektträgern aufgenommen sind. Im weiteren gehört ein Transportsystem zur Lagerstation, mittels welchem die Objektträger in die Objekt-Lagervorrichtung eingebracht bzw. aus ihr entfernt werden. Erfindungsgemäss besitzt das Transportsystem ein zur Aufnahme der Objektträger vorgesehenes Element, das parallel und senkrecht zur Achse der karussellartigen Objekt-Lagervorrichtung, mithin also radial zur Objekt-Lagervorrichtung, verschiebbar ist.

Vorzugsweise ist die Transporteinrichtung so ausgebildet, dass das Element, welches zur Aufnahme der Objektträger dient, zwischen zwei Übergabelagen schwenkbar ist, wobei die Schwenkachse parallel zur Achse der Objekt-Lagervorrichtung gerichtet ist. In der ersten Übergabelage wechselt der Objektträger zwischen dem Element und zum Beispiel einem Zu- bzw. Abfuhrförderer. In der zweiten Übergabelage ist das Element auf eine Objekt-Lagerstelle gerichtet.

Eine Lagerstation, die sich als günstig erwiesen hat, weist eine Objekt-Lagervorrichtung gemäss der vorliegenden Erfindung auf.

Vorzugsweise ist dabei das zur Aufnahme der Objektträger bestimmte Element als eine flache Schaufel oder ggfs. als eine Doppelschaufel ausgebildet, die mittels der Transporteinrichtung

radial unter die in der Objekt-Lagervorrichtung befindlichen Objektträger geschoben, anschliessend ebenfalls mittels der Transporteinrichtung angehoben und schliesslich aus der Objekt-Lagervorrichtung zurückgezogen wird, so dass die Objektträger auf die Schaufel zu liegen kommen und auf ihr transportiert, beispielsweise verschwenkt werden können, dies alles, wenn sie der Objekt-Lagervorrichtung entnommen und zu einem Abfuhrförderer gebracht werden sollen.

Zur Behandlung von Objekten unter Extremalbedingungen kann die Lagerstation in einem geeigneten Klimaschrank angeordnet sein, der ein Fenster besitzt, durch dessen Fensteröffnung sich die Objektträger entweder mittels der Transporteinrichtung oder mittels der Zu- und Abfuhr-Förderer verschieben lassen.

Zur Behandlung von Objekten müssen diese häufig während einer bestimmten Zeit unter Extremalbedingungen gelagert werden, wozu sie in Klimaschränke gebracht werden. Klimaschränke dienen zum Beispiel zum Bebrüten von Zellkulturen und Mikroorganismen, die nur unter bestimmten Temperaturen und Feuchtigkeitsbedingungen sowie in einer genau definierten Atmosphäre optimal gedeihen. Um grosse Mengen einzelner Objekte bzw. Präparate behandeln zu können, ist es notwendig, solche Klimaschränke automatisch zu be- und zu entladen. Gelegentlich kann es auch notwendig sein, nur einzelne der Präparate in den Klimaschrank zu fördern oder aus ihm zu entnehmen. Wenn möglich soll während des Be- oder Entladens keine Änderung der im Klimaschrank herrschenden Verhältnisse stattfinden.

In der EP-0 293 782 ist ein Klimaschrank mit einer automatischen Zugriffsmöglichkeit beschrieben. Der Klimaschrank enthält eine manuell betätigbare verhältnismässig grosse Türe, innerhalb welcher ein automatisch betätigbares Fenster angeordnet ist. Im Inneren des Klimaschranks befindet sich eine Objekt-Lagervorrichtung zur Aufnahme einer Vielzahl von Objekten, welche als mehrstöckiges drehbares Karussell ausgebildet ist, mit sektorartigen Lagerstellen für jeweils ein Objekt. Die Türe dient zum Ein- und Ausbauen des Karussells sowie zum Reinigen und Instandhalten des Inneren des Klimaschranks. Das Fenster bietet die Möglichkeit, einzelne Objekte in den Klimaschrank zu bringen oder sie aus ihm zu entnehmen. Zum Transport einzelner Objekte zwischen dem Äusseren des Klimaschranks und den Lagerstellen kann ein Roboter verwendet werden. Nachteilig an diesem Klimaschrank ist es, dass das Fenster verhältnismässig gross ist, so dass beim Öffnen des Fensters verhältnismässig grosse Klimaschwankungen im Klimaschrank entstehen. Die dadurch entstehende Klimainstabilität wirkt sich besonders bei

häufigen Zugriffen ungünstig auf die Behandlung der im Klimaschrank befindlichen Objekte aus. Konstruktiv ist es ausserdem ungünstig, das Fenster als Bestandteil der Türe auszubilden, da dann bei der Bedienung der Türe auch der Bedienungsmechanismus des Fensters betätigt werden muss. Ausserdem weist durch diese Kombination von Fenster und Türe der Klimaschrank nur eine Öffnung auf einer Seite auf, was beispielsweise bei einer erwünschten raschen Auskühlung sowie bei Reinigungs- und Instandhaltungsarbeiten ungünstig ist.

In der **US-5,470,744** ist ein Klimaschrank dargestellt, der ebenfalls eine karussellartige Objekt-Lagervorrichtung mit einer Vielzahl von Lagerstellen für Objekte enthält. Auch dieser Klimaschrank ist mittels eines äusseren Roboters be- und entladbar. Er besitzt hingegen zwei Öffnungen, nämlich eine verhältnismässig grosse, manuell betätigbare Türe sowie eine weitere, der Türe gegenüberliegende Öffnung, welche durch ein flexibles Paneel abgeschirmt ist. Das Paneel weist eine schlitzzartige Fensteröffnung auf, die gerade so gross ist, dass ein Objekt durch die Fensteröffnung gebracht werden kann, wenn der Klimaschrank beladen oder entladen wird. Das Paneel ist oben und unten an Rollen befestigt und durch Drehung dieser Rollen auf die letzteren aufwickelbar bzw. von diesen abwickelbar, wobei sich die Fensteröffnung auf- bzw. abwärts verschiebt, bis sie in der Höhe der mit Objekten zu beschickenden Etage der Objekt-Lagervorrichtung angelangt ist. In seiner untersten oder obersten Lage sollte die Fensteröffnung nicht mit der Türe fluchten, damit der Klimaschrank gänzlich verschlossen ist. Mit diesem Paneel erreicht man, dass der Klimaschrank bei der Be- oder Entladung nur durch eine kleine Öffnung, nämlich die Fensteröffnung, mit der Umgebung in Verbindung steht. Nachteilig bei diesem Klimaschrank sind aber die mangelhafte Isolation der gesamten Türöffnung sowie der grosse konstruktive Aufwand für das Paneel und seine Bewegungen, insbesondere auch zu völligen Verschiessen der Fensteröffnung. Ausserdem müssen die Bewegungen des Roboters, welcher die Objekte zu- und abführt, genau auf die jeweilige Höhenlage des Fensters abgestimmt sein.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass kein Klimaschrank bekannt ist, der die an ihn gestellten Anforderungen gänzlich erfüllt.

Die dritte Aufgabe der Erfindung wird somit darin gesehen, einen verbesserten Klimaschrank der eingangs genannten Art zu schaffen.

Diese dritte Aufgabe wird, ausgehend von einem Klimaschrank gemäss dem Stand der Technik, wie er der erwähnten **US-5,470,744** beschrieben ist, durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Patentanspruchs 10 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen des erfindungsgemässen Klimaschranks sind durch die vom Patentanspruch 10 abhängigen Patentansprüche 11 bis 15 definiert.

Vorzugsweise weist der Klimaschrank eine Lagerstation mit der genannten Objekt-lagervorrichtung und mit einer Transporteinrichtung auf, welche dazu bestimmt ist, die Objektträger zwischen den Lagerstellen der Objekt-Lagervorrichtung und der Nähe der Fensteröffnung hin- und her zu transportieren.

Bei einem bevorzugten Klimaschrank weist die zur Aufnahme der zu behandelnden Objekte angeordnete Objekt-Lagervorrichtung einzelne oder alle Merkmale der weiter oben beschriebenen Objekt-Lagervorrichtung gemäss der vorliegenden Erfindung auf.

Ein besonders vorteilhafter Klimaschrank enthält eine Lagerstation mit einer Objekt-Lagervorrichtung und einer Transporteinrichtung, welche einzelne oder alle Merkmale der weiter oben beschriebenen Lagerstation gemäss der vorliegenden Erfindung aufweisen.

Das Fenster des Klimaschranks ist, wie schon erwähnt, der Grösse der Objekte bzw. der Objektträger angepasst. Darunter soll verstanden werden, dass die Fensteröffnung Abmessungen aufweist, die um ein wenig grösser sind als die Abmessungen der Objektträger einschliesslich der Schaufel bzw. einer Greifvorrichtung der Transporteinrichtung oder einschliesslich einer entsprechenden Vorrichtung des Zu- und Abfuhrförderers.

Es hat sich als günstig erwiesen, den Klimaschrank mit einer vorzugsweise manuell bedienbaren Türe zu versehen, die im allgemeinen der Fensteröffnung gegenüberliegt und höher und breiter ausgebildet ist als die Fensteröffnung. Durch diese Türe bilden einen Durchlass für Objekt-Lagervorrichtungen mit oder ohne Objekten.

Weitere Eigenschaften und Vorteile der Erfindung werden im folgenden anhand von Ausführungsbeispielen und mit Bezug auf die Zeichnung beschrieben. Es zeigt:

- Fig. 1** ein erstes Ausführungsbeispiel eines Klimaschranks mit einer darin angeordneten Lagerstation, in Draufsicht;
- Fig. 2** ein zweites Ausführungsbeispiel eines Klimaschranks mit einer darin angeordneten Behandlungsstation, von der Seite;
- Fig. 3a** ein drittes Ausführungsbeispiel eines Klimaschranks mit einer darin angeordneten Behandlungsstation; mit zwei nebeneinanderliegenden karussellartigen Objekt-Lagervorrichtungen, in Draufsicht;
- Fig. 3b** ein viertes Ausführungsbeispiel eines Klimaschranks mit einer darin angeordneten Behandlungsstation; mit zwei konzentrischen karussellartigen Objekt-Lagervorrichtungen, in Draufsicht;
- Fig. 4a** die Transporteinrichtung der Lagerstation des in Fig. 1 dargestellten Klimaschranks in einer ersten Stellung, von der Seite;
- Fig. 4b** die in Fig. 4a dargestellte Transporteinrichtung in einer zweiten Stellung, ebenfalls von der Seite;
- Fig. 5a** ein erstes Ausführungsbeispiel einer Objekt-Lagervorrichtung, in einem Schaubild;
- Fig. 5b** ein zweites Ausführungsbeispiel einer Objekt-Lagervorrichtung, ausschnittsweise, in einem Schaubild;
- Fig. 6a** eine erste Variante des Entladens des erfindungsgemässen Klimaschranks, in einem Flussdiagramm;
- Fig. 6 b** eine erste Variante des Beschickens des erfindungsgemässen Klimaschranks, in einem Flussdiagramm;

- Fig. 6c** eine zweite Variante des Entladens des erfindungsgemässen Klimaschranks, in einem Flussdiagramm;
- Fig. 6d** eine zweite Variante des Beschickens des erfindungsgemässen Klimaschranks, in einem Flussdiagramm; und
- Fig. 7** eine Lagerstation mit einer Objekt-Lagervorrichtung und mit einer Transporteinrichtung, die beide ausserhalb eines Klimaschrank angeordnet sind, jedoch in gleicher Konfiguration auch in einem Klimaschrank angeordnet sein könnten.

Der in **Fig. 1** dargestellte Klimaschrank 1 weist einen Nutzraum 2 auf, zu welchem man sowohl von einer Benutzerseite 3 wie auch von einer Roboterseite 4 aus Zugriff hat. Der Klimaschrank 1 besitzt auf der Benutzerseite 3 eine vorzugsweise manuell bedienbare Türe 5 und auf der Roboterseite 4 eine Fensteröffnung mit einem automatisch bedienbaren Fensterflügel, welche zusammen ein Fenster 6 bilden.

Im Nutzraum 2 des Klimaschranks 1 befindet sich gemäss den **Fig. 1** und 2 eine Lagerstation mit einer Objekt-Lagervorrichtung 7 und einer Transporteinrichtung 11. Die zylindrische Objekt-Lagervorrichtung 7 weist Lagerstellen 23 für im Klimaschrank 1 zu behandelnde Objekte bzw. für diese Objekte enthaltende Objektträger 8 auf. Im weiteren Verlauf der Beschreibung werden sowohl Objekte, die keines Objektträgers bedürfen, wie auch Objektträger mit Objekten generell als Objektträger bezeichnet. Die Objekt-Lagervorrichtung 7 ist karussellartig ausgebildet, das heisst, sie besitzt eine Struktur in Form eines Karussells mit mehreren Etagen, wobei in jeder Etage kreissektorartig ausgebildete und radial beschickbare Objekt-Lagerstellen 23 für die Objektträger 8 vorhanden sind. Die Objekt-Lagervorrichtung 7 ist mittels eines nicht dargestellten Antriebs um ihre vertikale Achse drehbar, so dass die jeweils übereinander angeordneten Lagerstellen 23 in eine Position gedreht werden können, in welcher sie mit den Objektträgern 8 beschickt bzw. von den Objektträgern 8 entleert werden können.

Der Klimaschrank 1 besitzt eine in seinem Inneren angeordnete Transporteinrichtung 11, mittels welcher jeweils ein Objekt bzw. Objektträger 8 zwischen dem Äusseren des Klimaschranks 1



und einer Lagerstelle 23 im Inneren des Klimaschranks 1 hin- und her transportiert werden kann. Die Transporteinrichtung 11 weist einen plattenartigen Träger bzw. eine Schaufel 50 auf, die auch in den Fig. 4a, 4b und 7 sichtbar ist, und die für jeweils einen Objektträger 8 bestimmt ist. Diese Schaufel 50 ist in Fig. 1 in vier Lagen dargestellt, die mit 12a, 12b, 12c und 12d bezeichnet sind. Bei 12a und 12d befindet sich die Schaufel 50 in Übernahmelagen, wobei sie in der Lage gemäss 12a den Objektträger 8 an die Objekt-Lagervorrichtung 7 abgibt bzw. von ihr entfernt, und in der Lage gemäss Fig. 12d das Objekt von einem nicht dargestellten Zu- und Abfuhr-Förderer übernimmt bzw., an diesen abgibt. Bei 12b und 12c befindet sich die Schaufel 50 in einer Transportlage, in der sie schwenkbar ist, wobei in der Lage gemäss 12b die Schaufel 50 mit einer Lagerstelle 23 fluchtet, während er in der Lage gem. Fig. 12c mit dem Fenster 6 fluchtet.

Fig. 2 zeigt einen Klimaschrank 1, bei welchem die Transporteinrichtung 9, 11 nicht wie beim Klimaschrank gemäss Fig. 1 in einer Ecke des Nutzraums 2 sondern in einer Erweiterung des Nutzraums 2 angeordnet ist. Die Objekt-Lagervorrichtung 7 umfasst in diesem Ausführungsbeispiel mehrere Kassetten 15, die auf einer Drehplatte 22 aufliegen. Die Ausbildung der Transporteinrichtung ist aber im Prinzip gleich wie beim Klimaschrank gemäss Fig. 1. Die Schaufel 50 lässt sich mittels eines Horizontalantriebs 17 linear zwischen den Lagen 12a, 12b sowie zwischen den Lagen 12c, 12d verschieben und mittels eines Drehantriebs 19 um eine Drehachse 14 zwischen den Lagen 12b und 12c hin- und herschwenken. Die oben beschriebenen Teile bilden eine Horizontalverschiebeeinrichtung der Transporteinrichtung. Da im vorliegenden Ausführungsbeispiel das Karussell 15 mehrere Etagen aufweist, umfasst die Transporteinrichtung im weiteren eine Vertikalverschiebeeinrichtung bzw. einen Lift 10, mit welchem die Schaufel 50 mittels eines Vertikaltriebs 18 linear auf- und abwärtsverschoben wird, sowohl, um die erforderliche Etage zu erreichen wie auch um einen Objektträger anzuheben.

Fig. 3a zeigt einen weiteren Klimaschrank mit zwei Objekt-Lagervorrichtungen 7a, 7b in Form von Karussellen, die nebeneinander mit parallelen Drehachsen angeordnet sind. Bei diesem Klimaschrank dient eine einzige Transporteinrichtung 9, 11 dazu, beide Karusselle 7a, 7b zu beschicken bzw. zu entleeren. Eine solche Ausbildung ist konstruktiv einfach und verhältnismässig preisgünstig, eignet sich aber nicht, wenn die Objekte im Klimaschrank in kurzen Zeitabschnitten ausgetauscht werden sollen.

Der in **Fig. 3b** dargestellte Klimaschrank ist verhältnismässig platzsparend, da zwei Karusselle **7a, 7b** konzentrisch angeordnet sind, die mit einem Transfersystem **9, 11** bedienbar sind. Allerdings müssen, damit das innere Karussell **7b** beschickt bzw. entleert werden kann, die Lagerstellen **21** des äusseren Karussells **7a**, die mit der Schaufel **50** fluchten, mindestens dann leer sein, wenn man zum inneren Karussell **7b** Zugriff haben muss.

In den **Fig. 4a** und **4b** ist die Transporteinrichtung **9, 11** im einzelnen dargestellt, wobei **Fig. 4a** die Schaufel **50** in der Lage **12b** bzw. **12c** und **Fig. 4b** die Schaufel **50** in der Lage **12a** bzw. **12d** zeigt. Dargestellt sind ferner der Antrieb **18** für die lineare Vertikalverschiebung, der Drehantrieb **19** für die horizontale Verschwenkung um die Rotationsachse **14** und der Antrieb **17** für die lineare Horizontalbewegung, ferner eine Führungsvorrichtung **52** für die plattenförmige Schaufel **50**, auf welcher ein Objekt **8** angeordnet ist; dieses Objekt **8** ist stirnseitig mittels eines Rückhalters **55** und rückseitig mittels einem Führungskörper **56** geführt; weitere, nicht dargestellte Seitenführungen dienen dazu, das Objekt **8** auch seitlich zu führen. Die Horizontalverschiebeeinrichtung ist drehbar am Antrieb **18** befestigt.

**Fig. 4b** zeigt, wie schon erwähnt, die Schaufel **50** der Transporteinrichtung **11** in ausgefahrener Lage, in welcher sie Zugriff zum nicht dargestellten Zu- bzw. Abfuhr-Förderer oder zur Objekt-Lagervorrichtung **7** hätte. Der Antrieb der horizontalen Linearverschiebung der Schaufel **50**, die auch als Radialverschiebung bezeichnet werden kann, geschieht hierbei über einen Exzenterarm **57**, der einerseits über ein Verschiebelager **53** mit der Schaufel **50** und andererseits mit der Antriebsachse des Antriebs **17** verbunden ist.

**Fig. 5a** zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel einer Objekt-Lagervorrichtung, nämlich die schon früher erwähnte Kassette **15**. Sie weist einen Traggriff **40**, zwei Seitenwände **41a, 41b**, eine Bodenplatte **43** und einen Träger **47** auf. Die Seitenwände **41** weisen Stützelemente **42a, 42b, 42c, 42d** auf, von denen das letztere nicht sichtbar ist, und die Bodenplatte **43** besitzt eine Halte- bzw. Zentrierleiste **46**. Zur präzisen Positionierung der Kassette **15** sind auf dem Drehteller **22** Führungselemente **44** vorgesehen. Die Führungselemente umfassen Tangentialhaltelemente **45a** und Radialhaltelemente **45b**. Die hier nicht dargestellten Objekte **8** liegen in der Kassette **15** so auf den Stützelementen **42a** bis **42d** auf, dass ihre nach unten gewandte Fläche für die Schaufel **50** der Transporteinrichtung **11** frei zugänglich ist. Die Stützelemente **42a** bis **42d** sind längs einer vertikal verlaufenden Biegelinie zur Innenfläche der Seitenwände **41a, 41b**

eingebogen. Die Kassette 15 ist auf dem Drehteller 22 mittels der Zentrierleiste 46 bzw. des Führungselementes 44 gehalten. Die Zentrierleiste 46 liegt dabei zum einen in radialer und tangentialer Richtung und zum anderen über die Tangentialhalteelemente 45a und die Radialhalteelemente 45b am Führungselement 44 an. Die Tangentialhalteelemente 45a und die Radialhalteelemente 45b können gefederte Druckstücke oder Haltemagnete sein.

Ein weiteres Beispiel von Stützelementen 42e, 42f ist in Fig. 5b dargestellt. Dabei sind die Stützelemente 42e, 42f als horizontale, rechtwinklig eingebogenen flanschartige Laschen ausgebildet.

Fig. 5c zeigt einen Ausschnitt einer Lagerstelle 23 für ein hier nicht dargestelltes Objekt. Bzw. einen entsprechenden Objektträger. Diese wird durch ein Tablar 60 gebildet, welches mit Führungs- bzw. Zentrierelementen 61a und Halteelementen 62 bestückt ist. Eine Aussparung 63 im Tablar 60 ermöglicht den Zugriff der Schaufel 50. Die Führungs- bzw. Zentrierelemente 61a sind kegelförmig ausgebildet und kompensieren Positionierfehler beim Beschießen des Tablars 60 mit einem Objektträger, während die Halteelemente 62 ein Verrutschen der Objektträger 8 in radialer Richtung verhindern.

Der Vorgang der Entleerung bzw. Beschickung des Klimaschranks wird durch die Flussdiagramme 6a bis 6d beschrieben. Eine erste Variante des Entleerungsvorganges spielt sich gemäss Fig. 6a wie folgt ab: Im Ruhezustand befindet sich die Schaufel 50 in einer Lage gemäss 12b. Bei der Entleerung des Klimaschranks wird die Objekt-Lagervorrichtung 7 durch einen nicht dargestellten Antrieb in die gewünschte Winkellage gedreht, in welcher die zu leerende Lagerstelle 23 mit der Schaufel 50 fluchtet. Der Lift 10 der Transporteinrichtung 11 fährt der Löffel 50 so auf die gewünschte Etage, dass die Schaufel 50 unter den Objektträger bzw. das Objekt 8 gefahren werden kann, so dass es sich in der Lage gemäss 12a befindet. Die Schaufel 50 wird nun soweit nach oben angehoben, dass der Objektträger bzw. das Objekt 8 nicht mehr auf der Lagerstelle 23 ruht sondern auf der Schaufel 50 abgestützt ist. Nunmehr wird die Schaufel 50 in eine Lage gemäss 12b gebracht, und anschliessend verschiebt man die Schaufel 50 in diejenige Höhe, in der er sich bei der Verschiebung des Objektträgers durch das Fenster 6 befinden muss. Dann wird die Schaufel 50 um die Achse 14 geschwenkt, wodurch er in eine Lage gemäss 12c gelangt. Daraufhin wird die Schaufel 50 horizontal durch das Fenster 6 geschoben, um in die Lage gemäss 12d zu kommen. Die Schaufel 50 wird nun um ein wenig abgesenkt,

damit das Objekt bzw. der Objektträger an den Förderer abgegeben werden kann, und anschliessend in die Lage gemäss **12c** zurückgezogen. Als letztes wird wieder die Ruhelage erreicht. Die Beschickung des Klimaschranks spielt sich entsprechend gemäss **Fig. 6b** ab, während die **Fig. 6c** und **6d** eine zweite Variante des Entleerungs- bzw. Beschickungsvorganges darstellen und keiner weiteren Erläuterung bedürfen.

**Fig. 7** zeigt dasselbe Transfersystem **11**, welches weiter oben als in einem Klimaschrank angeordnet beschrieben wurde, jedoch ausserhalb eines Klimaschranks, sowie eine Objekt-Lagervorrichtung in Form einer Kassette **15**, wie sie bereits beschrieben wurde. Es versteht sich von selbst, dass der gesamte Vorgang der Beschickung und Entleerung der Objekt-Lagervorrichtung bzw. Kassette **15** ausserhalb eines Klimaschranks in gleicher Weise abläuft wie innerhalb eines Klimaschranks, jedoch mit der Vereinfachung, dass das Fenster, durch welches das Objekt bzw. der Objektträger **8** geschoben werden muss und das gemäss obiger Beschreibung für die Objekte bzw. Objektträger **8** gewissermassen die Grenze zwischen dem Inneren und dem Äusseren des Klimaschranks bildet, nicht vorhanden ist und daher auch nicht betätigt werden muss. Die Kassette **15** ist auch in diesem Fall auf einer Drehplatte **22** angeordnet.

### Patentansprüche

1. Objekt-Lagervorrichtung (7) zur Aufnahme einer Vielzahl von zu behandelnden, einzeln oder gruppenweise in Objektträgern (8) aufgenommenen Objekten, mit einer karussellartigen Struktur, an der die Objektträger (8) in kreissektorförmigen Objekt-Lagerstellen (23) in einer oder mehreren Etagen angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Objektträger (8) nur mit einem Teil ihrer Unterfläche auf der Struktur aufliegen, während der restliche Teil ihrer Unterfläche von unten zugänglich ist, um die Objektträger (8) von der Struktur abzuheben.
2. Objekt-Lagervorrichtung (7) nach Patentanspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Struktur Führungselemente (61, 62, 63) aufweist, um die Objektträger (8) vertikal zu führen.
3. Objekt-Lagervorrichtung (7) nach mindestens einem der Patentansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß sie eine oder mehrere Kassetten (15), umfassend mehrere übereinander angeordnete Objektträger, besitzt.
4. Objekt-Lagervorrichtung (7) nach mindestens einem der Patentansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Struktur zur Aufnahme der Objektträger (8) Tablare (60) aufweist.
5. Lagerstation für Objekte, umfassend eine karussellartige Objekt-Lagervorrichtung (7) mit **mindestens** einer Lagerebene mit mehreren kreissektorförmigen Objekt-Lagerstellen (23), zur zeitweiligen Aufnahme einer Vielzahl von zu behandelnden, einzeln oder gruppenweise in Objektträgern (8) aufgenommenen Objekten, und eine Transporteinrichtung (11) zum

Einbringen der Objektträger (8) in die Objekt-Lagervorrichtung (7) und zum Entfernen der Objektträger (8) aus der Objekt-Lagervorrichtung (7), **dadurch gekennzeichnet**, daß ein für die Aufnahme der Objektträger (8) vorgesehenes Element (50) der Transporteinrichtung (11) parallel und senkrecht zur Achse der karussellartigen Objekt-Lagervorrichtung (7) verschiebbar ist.

6. Lagerstation nach Patentanspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß das zur Aufnahme der Objektträger (8) vorgesehenen Element (50) der Transporteinrichtung (11) horizontal um eine zur Achse der karussellartigen Objekt-Lagervorrichtung (7) parallele Schwenkachse zwischen einer ersten Übergabelage (12c), in der es auf eine Zu- bzw. Abfuhrfördereinrichtung gerichtet ist, und einer zweiten Übergabelage (21b), in der es auf eine Objekt-Lagerstelle (23) gerichtet ist, schwenkbar ist.
7. Lagerstation nach mindestens einem der Patentansprüche 5 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Objekt-Lagervorrichtung (7) nach mindestens einem der Patentansprüche 1 bis 4 ausgebildet ist.
8. Lagerstation nach mindestens einem der Patentansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß das zur Aufnahme der Objektträger (8) vorgesehene Element der Transporteinrichtung (11) als mindestens eine flache Schaufel (50) ausgebildet ist.
9. Lagerstation nach mindestens einem der Patentansprüche 5 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Objekt-Lagervorrichtung (7) und die Transporteinrichtung (11) in einem Klimaschrank (1) angeordnet sind.
10. Klimaschrank (1), welcher eine Lagerstation mit einer Objekt-Lagervorrichtung (7) mit einer Vielzahl von Objekt-Lagerstellen (23) für je einen Objektträger (8) enthält und mindestens ein Fenster (6) mit einer Fensteröffnung aufweist, deren Abmessungen grössenmäßig den Objektträgern (8) angepasst ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Fensteröffnung ortsfest in einer Wandung des Klimaschranks (1) angebracht und durch einen Fensterflügel dichtend verschliessbar ist, und dass eine Transporteinrichtung (11) im

Klimaschrank (1) angeordnet ist, um die Objektträger (8) im Inneren des Klimaschranks (1) zu verschieben.

11. Klimaschrank (1) nach Patentanspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß er eine Lagerstation mit der genannten Objekt-Lagervorrichtung (7) und einer Transporteinrichtung (11) zum Transportieren der Objektträger (8) im Inneren des Klimaschranks (1) zwischen der Objekt-Lagervorrichtung (7) und der Nähe der Fensteröffnung des Klimaschranks (1) enthält.
12. Klimaschrank (1) nach mindestens einem der Patentansprüche 10 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Objekt-Lagervorrichtung (7) nach mindestens einem der Patentansprüche 1 bis 4 ausgebildet ist.
13. Klimaschrank (1) nach mindestens einem der Patentansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Lagerstation nach mindestens einem der Patentansprüche 5 bis 9 ausgebildet ist.
14. Klimaschrank (1) nach mindestens einem der Patentansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Objektträger (8) mittels der Transporteinrichtung (11) durch die Fensteröffnung des Fensters (6) transportierbar sind.
15. Klimaschrank (1) nach mindestens einem der Patentansprüche 11 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass er eine vorzugsweise dem Fenster (6) gegenüberliegende, vorzugsweise manuell bedienbare Türe (5) aufweist, die höher und breiter ist als das Fenster (6), um die Objekt-Lagervorrichtung (7, 15) ganz oder teilweise aus dem Klimaschrank (1) zu entfernen.

1/7

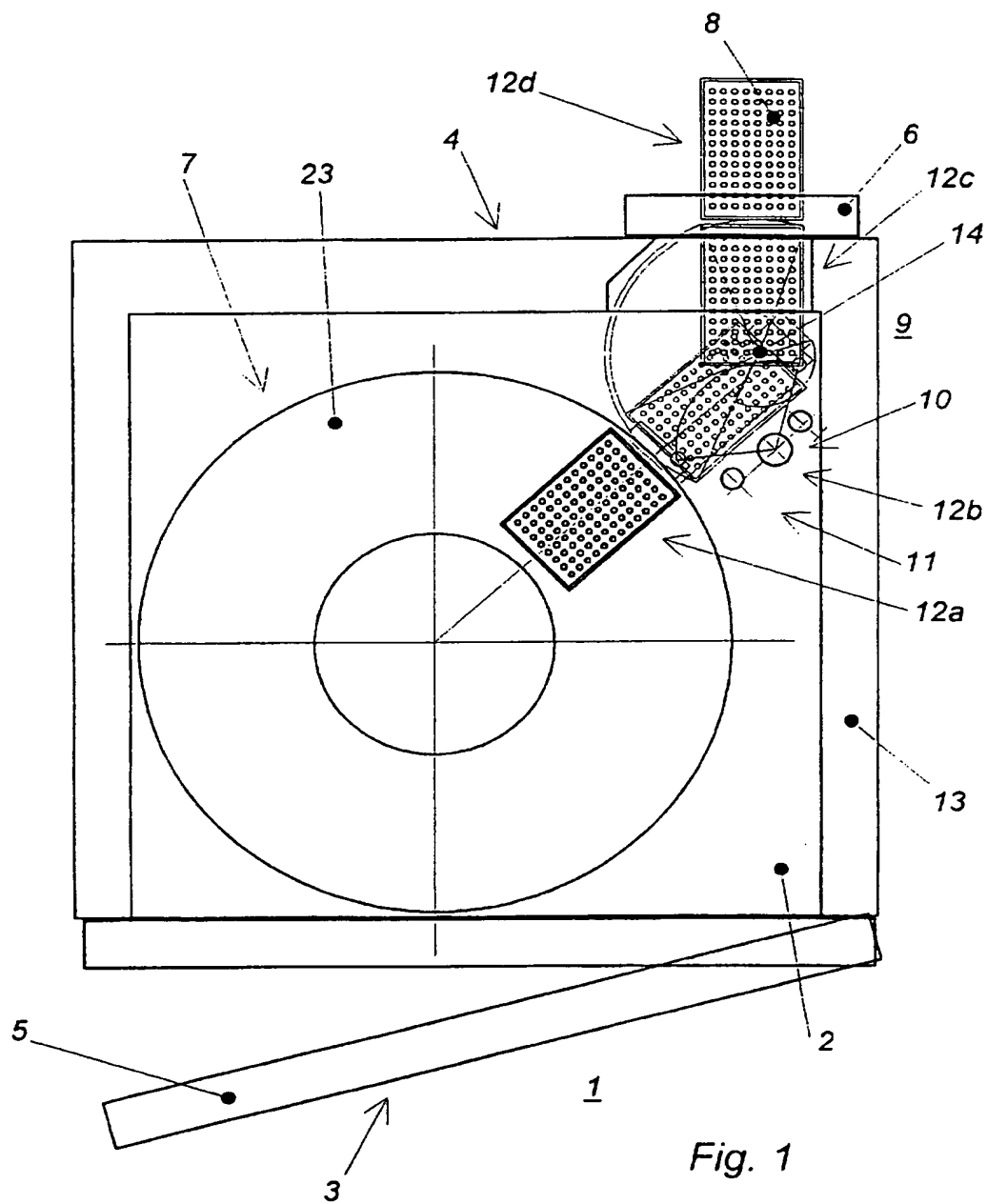


Fig. 1



2/7

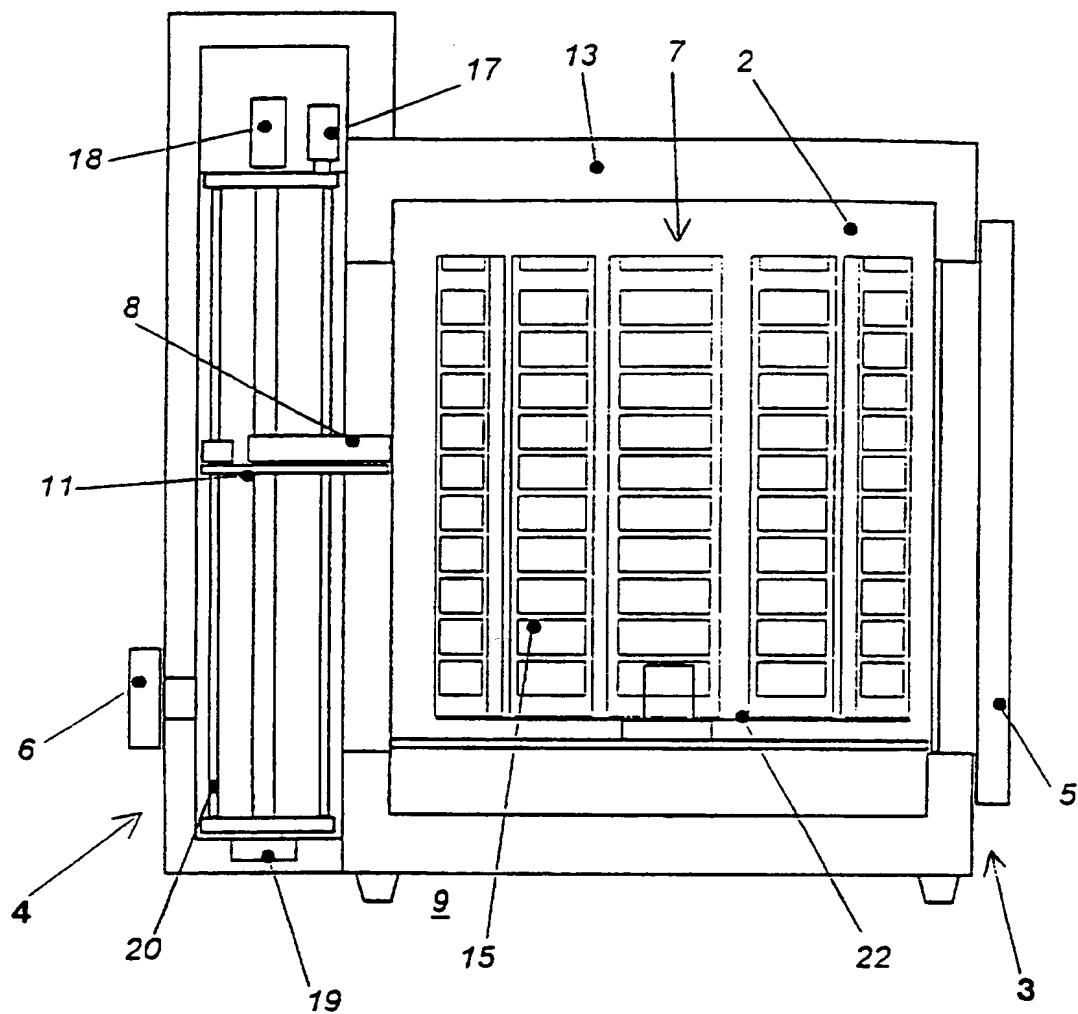


Fig. 2

3/7

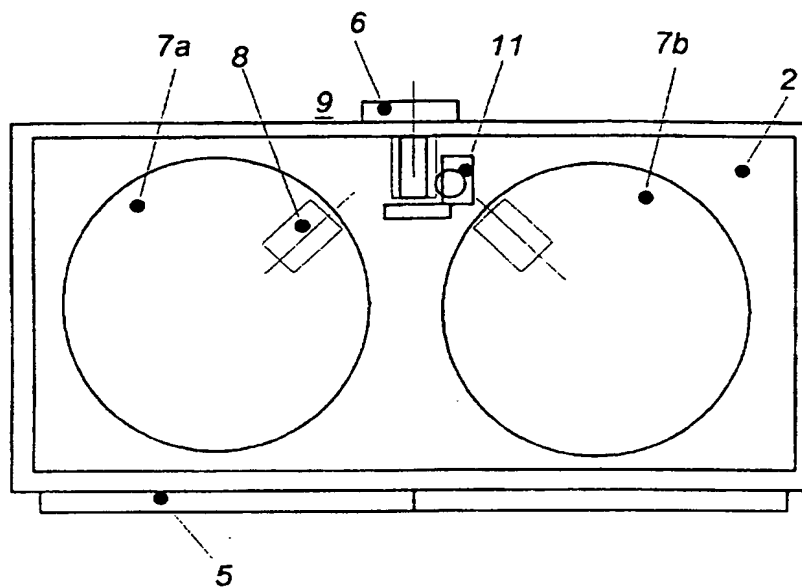


Fig. 3a

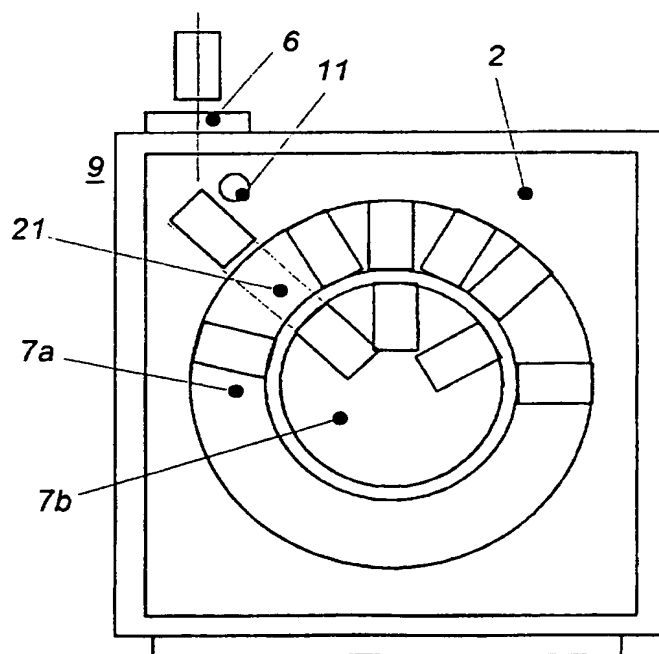


Fig. 3b

4/7

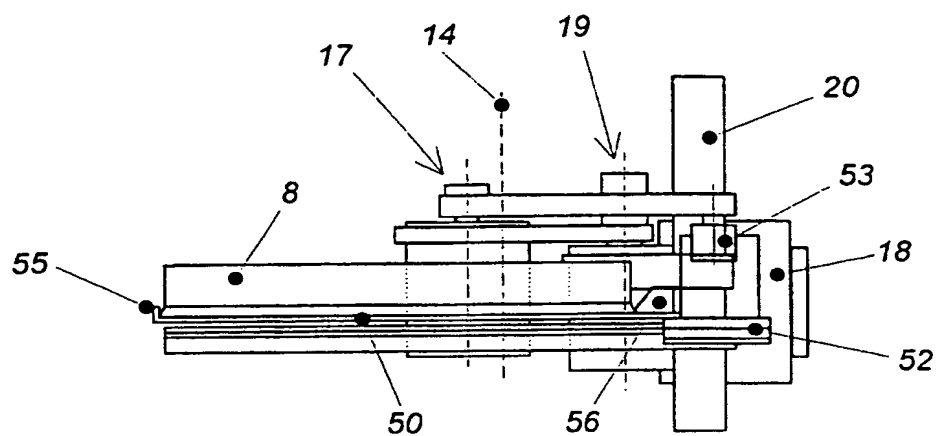


Fig. 4a

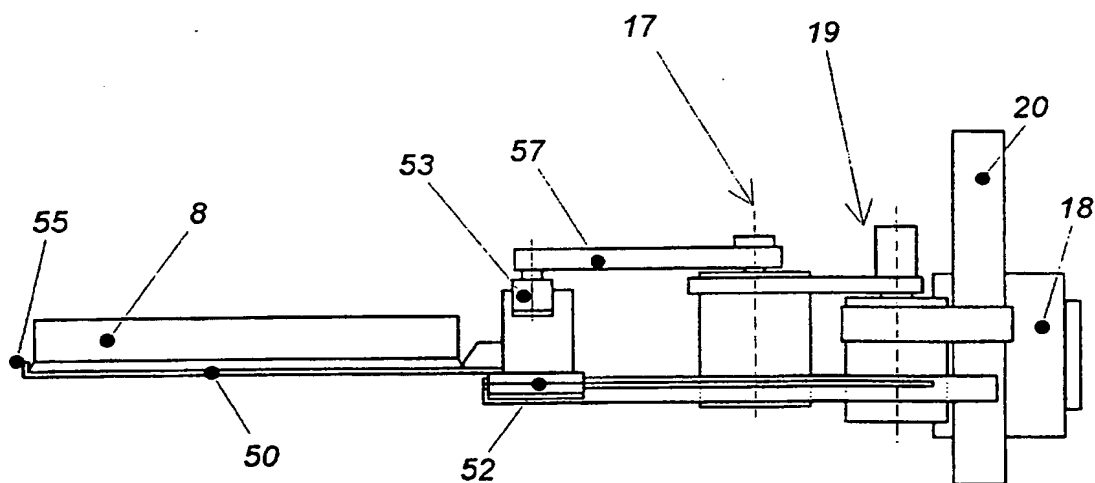
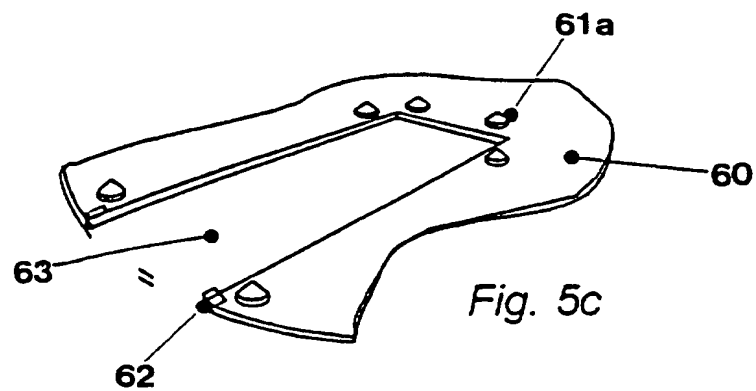
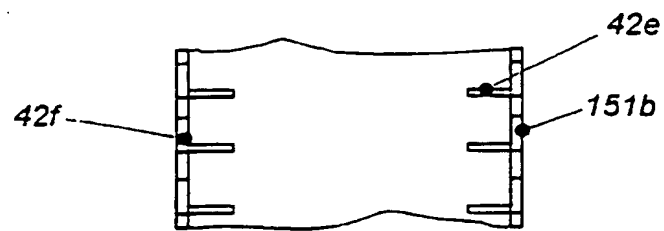
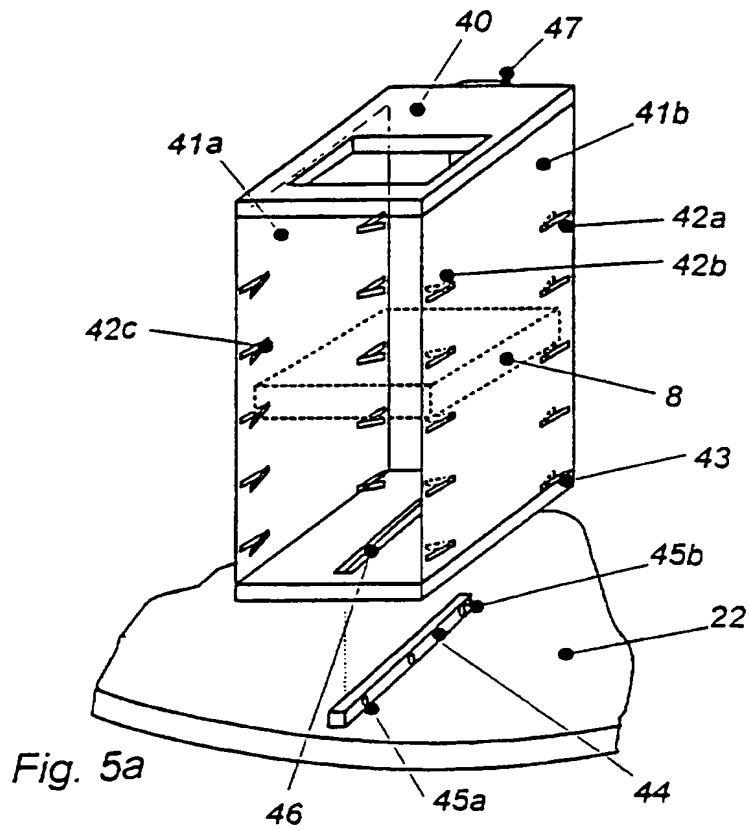


Fig. 4b



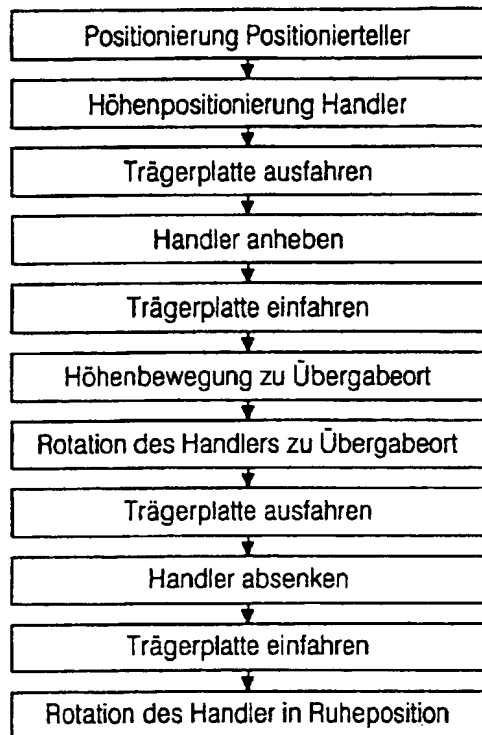


Fig. 6a

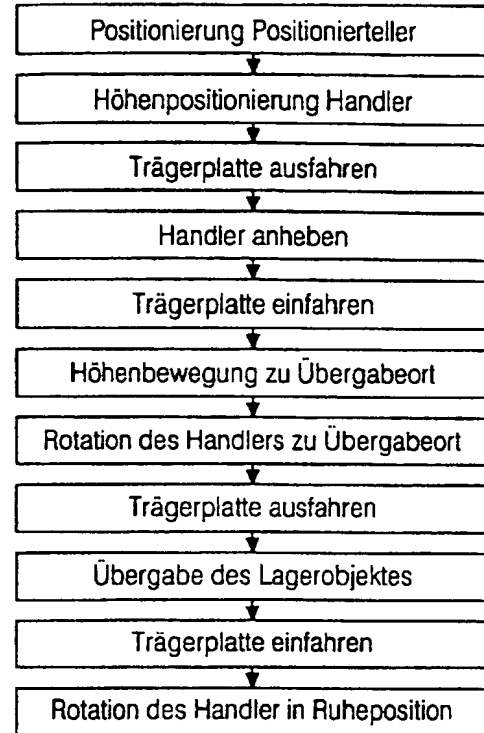


Fig. 6c

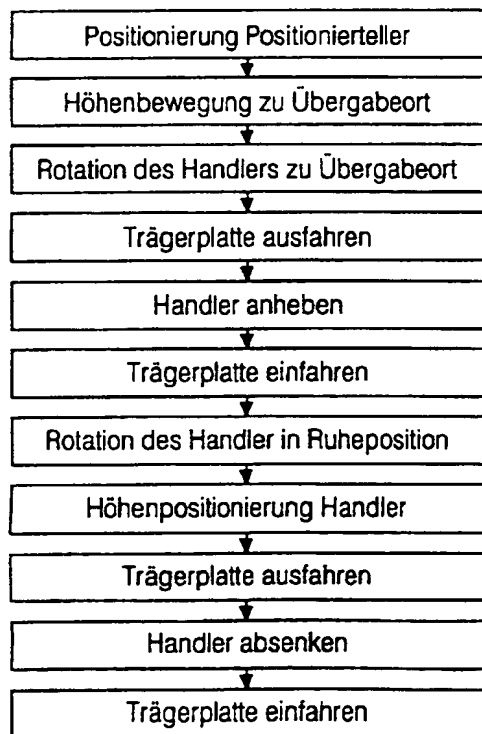


Fig. 6b

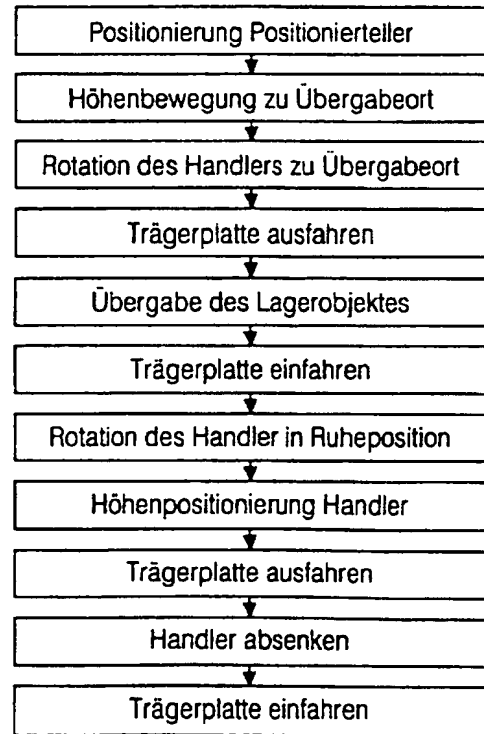


Fig. 6d

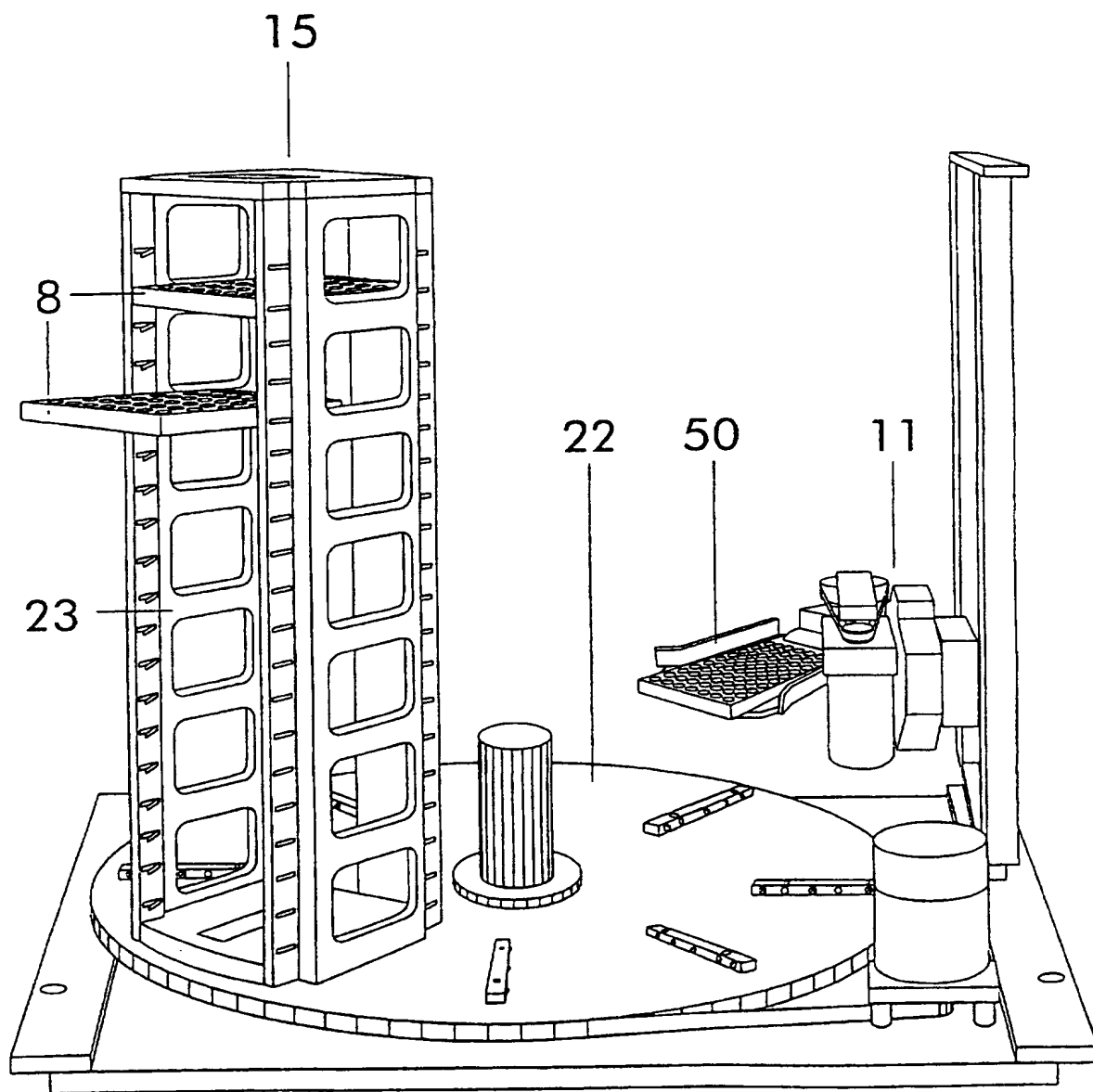


Fig. 7

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 97/04045

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 6 C12M1/00 B01L1/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 C12M B01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 541 897 A (BACA FRANCISCO A ET AL) 30 July 1996 see claims; figures ---	1-5,7
Y	EP 0 281 547 A (VOGELBUSCH GMBH) 7 September 1988 see column 6, line 62 - column 7, line 17; claims; figures ---	1,3,5,7, 12,13
Y	EP 0 165 172 A (INST NAT SANTE RECH MED) 18 December 1985 see page 15, line 5 - line 18; figures 1-3 ---	1,3,5,7, 12,13
A	US 4 250 266 A (WADE GERALD J) 10 February 1981 see figures ---	1,3,5,7, 12,13
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 November 1997

Date of mailing of the international search report

- 2 12 97

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Coucke, A

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern      al Application No  
PCT/EP 97/04045

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0 293 782 A (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES) 7 December 1988 cited in the application see claims; figures ---	1,3,5,7, 12,13
Y	WO 92 14550 A (PB DIAGNOSTIC SYSTEMS INC) 3 September 1992 see claims 1,5,6; figure 1 -----	1,3,5,7, 12,13



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International Application No

PCT/EP 97/04045

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5541897 A	30-07-96	NONE	
EP 0281547 A	07-09-88	AT 387234 A CN 1033758 B DE 3882059 A JP 63251078 A US 4868122 A	27-12-88 08-01-97 05-08-93 18-10-88 19-09-89
EP 0165172 A	18-12-85	FR 2565598 A AU 584901 B AU 4311385 A CA 1257213 A DE 3562930 A JP 61012279 A US 4696902 A	13-12-85 08-06-89 12-12-85 11-07-89 30-06-88 20-01-86 29-09-87
US 4250266 A	10-02-81	NONE	
EP 0293782 A	07-12-88	CA 1306712 A US 4871676 A	25-08-92 03-10-89
WO 9214550 A	03-09-92	US 5192506 A AT 143290 T AU 644278 B AU 1432392 A CA 2071848 A DE 69214048 D DE 69214048 T EP 0525180 A ES 2094905 T JP 2532807 B	09-03-93 15-10-96 02-12-93 15-09-92 15-08-92 31-10-96 06-02-97 03-02-93 01-02-97 11-09-96

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internales Aktenzeichen

PCT/EP 97/04045

A. KLASSTFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 6 C12M1/00 B01L1/00

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 C12M B01L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 541 897 A (BACA FRANCISCO A ET AL) 30. Juli 1996 siehe Ansprüche; Abbildungen ---	1-5,7
Y	EP 0 281 547 A (VOGELBUSCH GMBH) 7. September 1988 siehe Spalte 6, Zeile 62 - Spalte 7, Zeile 17; Ansprüche; Abbildungen ---	1,3,5,7, 12,13
Y	EP 0 165 172 A (INST NAT SANTE RECH MED) 18. Dezember 1985 siehe Seite 15, Zeile 5 - Zeile 18; Abbildungen 1-3 ---	1,3,5,7, 12,13
A	US 4 250 266 A (WADE GERALD J) 10. Februar 1981 siehe Abbildungen ---	1,3,5,7, 12,13
	--- -/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\* "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\* "E" Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\* "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\* "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\* "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\* "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\* "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\* "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\* "A" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

17. November 1997

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

- 2. 12. 97

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Coucke, A

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 97/04045

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 0 293 782 A (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES) 7.Dezember 1988 in der Anmeldung erwähnt siehe Ansprüche; Abbildungen ---	1,3,5,7, 12,13
Y	WO 92 14550 A (PB DIAGNOSTIC SYSTEMS INC) 3.September 1992 siehe Ansprüche 1,5,6; Abbildung 1 -----	1,3,5,7, 12,13

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Intern. Aktenzeichen

PCT/EP 97/04045

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5541897 A	30-07-96	KEINE	
EP 0281547 A	07-09-88	AT 387234 A	27-12-88
		CN 1033758 B	08-01-97
		DE 3882059 A	05-08-93
		JP 63251078 A	18-10-88
		US 4868122 A	19-09-89
EP 0165172 A	18-12-85	FR 2565598 A	13-12-85
		AU 584901 B	08-06-89
		AU 4311385 A	12-12-85
		CA 1257213 A	11-07-89
		DE 3562930 A	30-06-88
		JP 61012279 A	20-01-86
		US 4696902 A	29-09-87
US 4250266 A	10-02-81	KEINE	
EP 0293782 A	07-12-88	CA 1306712 A	25-08-92
		US 4871676 A	03-10-89
WO 9214550 A	03-09-92	US 5192506 A	09-03-93
		AT 143290 T	15-10-96
		AU 644278 B	02-12-93
		AU 1432392 A	15-09-92
		CA 2071848 A	15-08-92
		DE 69214048 D	31-10-96
		DE 69214048 T	06-02-97
		EP 0525180 A	03-02-93
		ES 2094905 T	01-02-97
		JP 2532807 B	11-09-96